

METHOD FOR MANUFACTURING LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND METHOD FOR MANUFACTURING HOLLOW LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

Publication number: JP2002023128

Publication date: 2002-01-23

Inventor: FURUKAWA KEIICHI; YAMADA JUN; HASHIMOTO KIYOBUMI

Applicant: MINOLTA CO LTD

Classification:

- international: G02F1/13; G02F1/1333; G02F1/1339; G02F1/1345; G09F9/00; G02F1/1341; G02F1/13; G09F9/00; (IPC1-7): G02F1/13; G02F1/1333; G02F1/1339; G02F1/1345; G09F9/00

- European: G02F1/1333K

Application number: JP20000205697 20000706

Priority number(s): JP20000205697 20000706

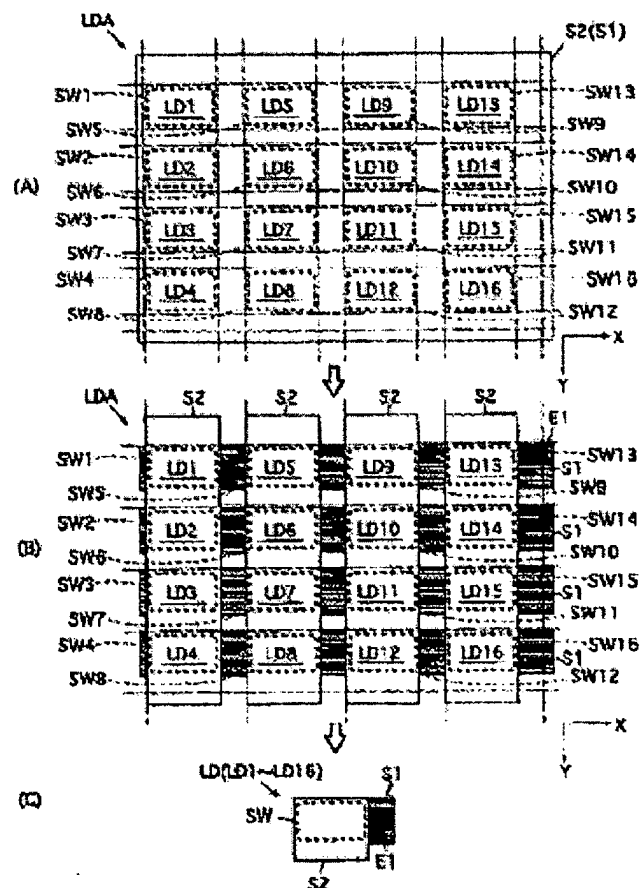
Also published as:

US2002018173 (A1)

Report a data error here

Abstract of JP2002023128

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a liquid crystal display element wherein plural liquid crystal display elements can be manufactured by so called multiple formation with less time and labor than conventional ones. **SOLUTION:** Plural liquid crystal display elements (sixteen elements in this case) are manufactured from a first and a second substrates S1 and S2 on which electrodes and the like are formed. Sixteen sealing walls SW1-SW16 are formed on the first substrate S1 by using an adhesive (a sealing agent). The first and the second substrates S1 and S2 are stuck to each other via the sealing walls and a liquid crystal. Prescribed portions of the first and the second substrates S1 and S2 are removed for exposing the electrodes on the substrates. The liquid crystal adhered onto the substrate in the outside region of the sealing walls at the time of sticking the substrates and the like is cleaned and removed. After the electrode exposing process and the cleaning process are performed, the first and second substrates S1 and S2 are cut at prescribed positions to be divided into plural liquid crystal-display elements.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-23128

(P2002-23128A)

(43)公開日 平成14年1月23日(2002.1.23)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/13	1 0 1	G 0 2 F 1/13	1 0 1 2 H 0 8 8
1/1333	5 0 0	1/1333	5 0 0 2 H 0 8 9
1/1339	5 0 5	1/1339	5 0 5 2 H 0 9 0
1/1345		1/1345	2 H 0 9 2
G 0 9 F 9/00	3 3 8	G 0 9 F 9/00	3 3 8 5 G 4 3 5
審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 23 頁)			

(21)出願番号 特願2000-205697(P2000-205697)

(22)出願日 平成12年7月6日(2000.7.6)

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 古川 慶一

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 山田 潤

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74)代理人 100074125

弁理士 谷川 昌夫

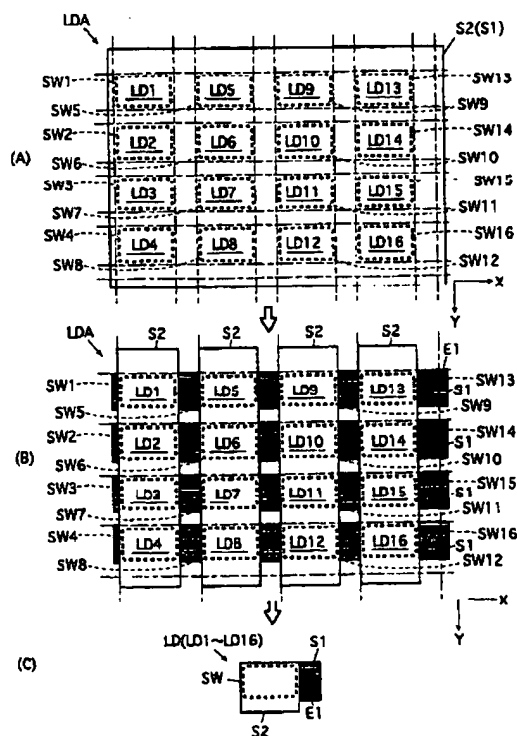
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示素子の製造方法及び空液晶表示素子の製造方法

(57)【要約】

【課題】 いわゆる多面取りにより液晶表示素子を複数作製する方法であって、従来よりさらに手間及び時間を少なく液晶表示素子を作製することができる液晶表示素子の製造方法を提供する。

【解決手段】 電極等が形成された基板S1とS2から複数(本例では16個)の液晶表示素子を作製する。基板S1上には接着剤(シール剤)によって16個のシール壁SW1～SW16を形成する。これらシール壁及び液晶を介して基板S1とS2を貼り合わせる。次いで、各基板上的電極を露出させるために、第1及び第2基板S1、S2の所定部分を取り除く。次いで、貼り合わせ時等にシール壁外側領域の基板上に付着した液晶を洗浄除去する。これら電極露出工程及び洗浄工程を行った後、第1及び第2基板S1、S2を所定位置でカットして、複数の液晶表示素子に分割する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】電極が形成された第 1 の基板と電極が形成された第 2 の基板の間に、液晶と、該液晶を囲み、該両基板に接着するシール壁とが配置された液晶表示素子を複数作製する方法であって、

少なくとも一方の前記基板上に接着剤を所定形状に配設して、前記シール壁を複数形成する接着剤配設工程と、少なくとも一方の前記基板上に液晶を供給する液晶供給工程と、

前記液晶及びシール壁を介して前記第 1 基板と前記第 2 基板を貼り合わせる貼り合わせ工程と、

前記貼り合わせ工程の後に行う工程であって、前記第 1 及び第 2 基板を所定位置でカットして、複数の液晶表示素子に分割する分割工程と、

前記貼り合わせ工程の後に行う工程であって、各液晶表示素子の前記第 1 及び第 2 基板上の電極をそれぞれ露出させるために、該第 2 基板及び第 1 基板の所定部分をそれぞれ取り除く電極露出工程とを含んでおり、前記電極露出工程が、前記分割工程の前に行われることを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項 2】電極が形成された第 1 の基板と電極が形成された第 2 の基板の間に、液晶と、該液晶を囲み、該両基板に接着するシール壁とが配置された液晶表示素子を複数作製する方法であって、

少なくとも一方の前記基板上に接着剤を所定形状に配設して、前記シール壁を複数形成する接着剤配設工程と、前記シール壁を介して前記第 1 基板と前記第 2 基板を貼り合わせる貼り合わせ工程と、

前記貼り合わせ工程の後に行う工程であって、前記第 1 及び第 2 基板を所定位置でカットして、複数の液晶表示素子又は複数の空液晶表示素子に分割する分割工程と、前記貼り合わせ工程の後に行う工程であって、前記両基板と前記シール壁で囲まれる空間内に液晶を注入する液晶注入工程と、

前記貼り合わせ工程の後に行う工程であって、各液晶表示素子の前記第 1 及び第 2 基板上の電極をそれぞれ露出させるために、該第 2 基板及び第 1 基板の所定部分をそれぞれ取り除く電極露出工程とを含んでおり、

前記電極露出工程が、前記分割工程の前に行われることを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項 3】前記貼り合わせ工程の後に行う工程であって、前記シール壁外側の液晶を洗浄除去する洗浄工程をさらに含んでいる請求項 1 又は 2 記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 4】前記洗浄工程が前記分割工程の前に行われる請求項 3 記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 5】前記接着剤配設工程における前記シール壁の形成は、所定第 1 方向において順次隣合う少なくとも二つの液晶表示素子又は空液晶表示素子の前記電極露出工程で取り除く各第 1 基板部分が接続するように行う請

求項 1 から 4 のいずれかに記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 6】前記接着剤配設工程における前記シール壁の形成は、所定第 2 方向において順次隣合う少なくとも二つの液晶表示素子又は空液晶表示素子の前記電極露出工程で取り除く各第 2 基板部分が接続するように行う請求項 1 から 5 のいずれかに記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 7】前記接着剤配設工程においては前記シール壁の他にダミー壁を形成し、該ダミー壁は前記貼り合わせ工程を行った後には前記第 1 及び第 2 基板のいずれにも接着させ、

該ダミー壁は、前記電極露出工程において取り除く基板部分と残す基板部分の境界線に沿った基板上であって、少なくとも取り除き開始側端部に形成する請求項 1 から 6 のいずれかに記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 8】前記ダミー壁は、前記分割工程を行った後には、いずれの液晶表示素子又は空液晶表示素子にも含まれない基板上に形成する請求項 7 記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 9】前記貼り合わせ工程の前に行う工程であって、前記第 1 及び第 2 基板のうちの少なくとも一方の基板上に樹脂構造物を形成する樹脂構造物形成工程をさらに含んでいる請求項 1 から 8 のいずれかに記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 10】前記樹脂構造物形成工程においてはシール壁の内側及び外側領域のいずれにも樹脂構造物を形成し、前記電極露出工程において取り除く基板部分であって、取り除き始めの基板部分上には該樹脂構造物を形成しない請求項 9 記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 11】前記各液晶表示素子の検査を行う検査工程をさらに含んでおり、該検査工程が前記分割工程の前に行われる請求項 1 から 10 のいずれかに記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 12】電極が形成された第 1 の基板と電極が形成された第 2 の基板の間に、該両基板に接着し、液晶をシールするためのシール壁が配置された空液晶表示素子を複数作製する方法であって、

少なくとも一方の前記基板上に接着剤を所定形状に配設して、前記シール壁を複数形成する接着剤配設工程と、前記シール壁を介して前記第 1 基板と前記第 2 基板を貼り合わせる貼り合わせ工程と、

前記貼り合わせ工程の後に行う工程であって、前記第 1 及び第 2 基板を所定位置でカットして、複数の空液晶表示素子に分割する分割工程と、

前記貼り合わせ工程の後に行う工程であって、各空液晶表示素子の前記第 1 及び第 2 基板上の電極をそれぞれ露出させるために、該第 2 基板及び第 1 基板の所定部分をそれぞれ取り除く電極露出工程とを含んでおり、

前記電極露出工程が、前記分割工程の前に行われること

3

を特徴とする空液晶表示素子の製造方法。

【請求項13】前記接着剤配設工程における前記シール壁の形成は、所定第1方向において順次隣合う少なくとも二つの空液晶表示素子の前記電極露出工程で取り除く各第1基板部分が接続するように行う請求項12記載の空液晶表示素子の製造方法。

【請求項14】前記接着剤配設工程における前記シール壁の形成は、所定第2方向において順次隣合う少なくとも二つの空液晶表示素子の前記電極露出工程で取り除く各第2基板部分が接続するように行う請求項12又は13記載の空液晶表示素子の製造方法。

【請求項15】前記接着剤配設工程においては前記シール壁の他にダミー壁を形成し、該ダミー壁は前記貼り合わせ工程を行った後には前記第1及び第2基板のいずれにも接着させ、

該ダミー壁は、前記電極露出工程において取り除く基板部分と残す基板部分の境界線に沿った基板上であって、少なくとも取り除き開始端部に形成する請求項12から14のいずれかに記載の空液晶表示素子の製造方法。

【請求項16】前記ダミー壁は、前記分割工程を行った後には、いずれの空液晶表示素子にも含まれない基板上に形成する請求項15記載の空液晶表示素子の製造方法。

【請求項17】前記貼り合わせ工程の前に行う工程であって、前記第1及び第2基板のうちの少なくとも一方の基板上に樹脂構造物を形成する樹脂構造物形成工程をさらに含んでいる請求項12から16のいずれかに記載の空液晶表示素子の製造方法。

【請求項18】前記樹脂構造物形成工程においてはシール壁の内側及び外側領域のいずれにも樹脂構造物を形成し、前記電極露出工程において取り除く基板部分であって、取り除き始めの基板部分上には該樹脂構造物を形成しない請求項17記載の空液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電極が形成された第1の基板と電極が形成された第2の基板の間に、液晶と、液晶を囲み、両基板に接着するシール壁が配置された液晶表示素子を複数作製する方法に関する。特に、本発明は、いわゆる多面取りによって、一対の基板から複数の液晶表示素子を作製する方法に関する。

【0002】また、本発明は、電極が形成された第1の基板と電極が形成された第2の基板の間に、該両基板に接着し、液晶をシールするためのシール壁が配置された空液晶表示素子（いわゆる空セル）を複数作製する方法に関する。

【0003】

【従来の技術】液晶表示素子においては、二つの基板の間に液晶が配置され、各基板に設けられた電極に電圧を印加することなどによって、液晶分子の配列状態を変え

4

て表示を行う。基板の間には、通常、液晶の他、液晶漏れを防止するためのシール壁が配置されている。シール壁は二つの基板のそれぞれに接着しており、液晶を基板間において囲んでいる。

【0004】液晶表示素子は例えば次のようにして作製される。第1及び第2の一対の基板を準備して、各基板にはそれぞれ電極等を形成する。次いで、少なくとも一方の基板上に接着剤（シール剤）によってシール壁を形成する。この後、シール壁を介して第1基板と第2基板を貼り合わせる。基板を貼り合わせる前に基板上に供給しておけば、液晶及び液晶を介して基板を貼り合わせることで、液晶表示素子が得られる。或いは、基板を貼り合わせた後に、基板及びシール壁で囲まれた空間内に液晶を注入することで、液晶表示素子が作製される。

【0005】生産効率を上げるなどのために、第1及び第2の一対の基板から複数の液晶表示素子を作製することもある。この場合、基板を貼り合わせる前に、基板上には複数のシール壁を形成しておく。そして、複数のシール壁を介して第1基板と第2基板を貼り合わせる。この後、第1及び第2基板を所定位置でカットすることで、複数の液晶表示素子が得られる。液晶は、液晶表示素子一つ作製するときと同様にして、基板間に配置される。このような手法は、多面取り、多数個取りなどと呼ばれている。複数の液晶表示素子に分割した後、通常は、各基板上の電極を露出させるために、各基板の所定部分が取り除かれる。電極が露出した基板部分には、例えば、液晶表示素子を駆動するための駆動素子を実装して、その駆動素子を電極に接続する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、いわゆる多面取りによって液晶表示素子を複数作製する方法であって、従来よりさらに手間及び時間を少なく液晶表示素子を作製することができる液晶表示素子の製造方法を提供することを課題とする。

【0007】また、本発明は、いわゆる多面取りによって空液晶表示素子を複数作製する方法であって、従来よりさらに手間及び時間を少なく空液晶表示素子を作製することができる空液晶表示素子の製造方法を提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】[1] 前記課題を解決するために本発明は、次の第1及び第2の二つのタイプの液晶表示素子の製造方法を提供する。

【0009】第1タイプの液晶表示素子の製造方法は、電極が形成された第1の基板と電極が形成された第2の基板の間に、液晶と、該液晶を囲み、該両基板に接着するシール壁とが配置された液晶表示素子を複数作製する方法であって、少なくとも一方の前記基板上に接着剤を所定形状に配設して、前記シール壁を複数形成する接着剤配設工程と、少なくとも一方の前記基板上に液晶を供

給する液晶供給工程と、前記液晶及びシール壁を介して前記第1基板と前記第2基板を貼り合わせる貼り合わせ工程と、前記貼り合わせ工程の後に行う工程であって、前記第1及び第2基板を所定位置でカットして、複数の液晶表示素子に分割する分割工程と、前記貼り合わせ工程の後に行う工程であって、各液晶表示素子の前記第1及び第2基板の電極をそれぞれ露出させるために、該第2基板及び第1基板の所定部分をそれぞれ取り除く電極露出工程とを含んでおり、前記電極露出工程が、前記分割工程の前に行われることを特徴とする液晶表示素子の製造方法である。

【0010】また、第2タイプの液晶表示素子の製造方法は、電極が形成された第1の基板と電極が形成された第2の基板の間に、液晶と、該液晶を囲み、該両基板に接着するシール壁とが配置された液晶表示素子を複数作製する方法であって、少なくとも一方の前記基板上に接着剤を所定形状に配設して、前記シール壁を複数形成する接着剤配設工程と、前記シール壁を介して前記第1基板と前記第2基板を貼り合わせる貼り合わせ工程と、前記貼り合わせ工程の後に行う工程であって、前記第1及び第2基板を所定位置でカットして、複数の液晶表示素子又は複数の空液晶表示素子に分割する分割工程と、前記貼り合わせ工程の後に行う工程であって、前記両基板と前記シール壁で囲まれる空間内に液晶を注入する液晶注入工程と、前記貼り合わせ工程の後に行う工程であって、各液晶表示素子の前記第1及び第2基板の電極をそれぞれ露出させるために、該第2基板及び第1基板の所定部分をそれぞれ取り除く電極露出工程とを含んでおり、前記電極露出工程が、前記分割工程の前に行われることを特徴とする液晶表示素子の製造方法である。

【0011】本発明に係る製造方法（本発明に係る第1タイプ又は第2タイプの製造方法）により作製する液晶表示素子は、第1及び第2の一对の基板、液晶及びシール壁を有している。第1及び第2の各基板上には電極がそれぞれ形成されている。液晶は基板間に配置する。シール壁は液晶をシールするためのものである。シール壁は基板間に配置して、液晶を囲ませる。シール壁は第1及び第2のいずれの基板にも接着させる。シール壁は接着剤（シール剤）により形成する。液晶は、一对の基板とシール壁により囲まれた空間内に配置する。シール壁によって基板間からの液晶漏れを防止する。

【0012】本発明に係る製造方法により作製する液晶表示素子は、スペーサや、樹脂構造物などを有してもよい。スペーサは基板間に配置して、基板間のギャップ（液晶の厚み）を所定ギャップに制御するためのものである。樹脂構造物も基板間ギャップの制御に利用できる。樹脂構造物は、基板間に配置して、少なくとも一方の基板に接着させる。樹脂構造物を両基板に接着させるときには、両基板の接着強度が高まり、シール壁が基板から剥がれることを抑制できる。

【0013】本発明に係る製造方法においては、詳しくは後述するように、第1及び第2の一对の基板を使って、一度に複数の液晶表示素子を作製する。いわゆる多面取り、多数個取りによって、一对の基板から複数の液晶表示素子を作製する。第1基板と第2基板を貼り合わせる前に、基板上に接着剤によって複数のシール壁を形成しておき、接着剤からなるシール壁を介して第1基板と第2基板を貼り合わせた後、基板を複数に分割することで、複数の液晶表示素子を作製する。

【0014】本発明に係る第1タイプの製造方法においては、詳しくは後述するように、基板を貼り合わせる前又は（及び）最中に基板上に液晶を供給することで、両基板及びシール壁によって囲まれる空間内に液晶を配置する。

【0015】また、本発明に係る第2タイプの製造方法においては、基板を貼り合わせた後、シール壁によって囲まれる空間内に液晶を注入することで、この空間内に液晶を配置する。第2タイプの製造方法においては、両基板及びシール壁によって囲まれた空間内に液晶が配置されていない、空液晶表示素子（いわゆる空セル）をまず初めに作製する。

【0016】本発明に係る第1タイプと第2タイプの製造方法のおおきな違いは、基板を貼り合わせるときに液晶が基板上にあるかどうかである。第1タイプの製造方法においては、基板貼り合わせ前又は（及び）最中に液晶が基板上に供給され、第1基板と第2基板は液晶及びシール壁を介して貼り合わされる。これに対して、第2タイプの製造方法においては、基板を貼り合わせた後に基板及びシール壁で囲まれた空間に液晶を注入するため、第1基板と第2基板は液晶を介さずにシール壁を介して貼り合わされる。第1タイプの製造方法と、第2タイプの製造方法では、多くの工程は同様に行うことができる。以下に述べることは、特にことわりのない限り、第1タイプの製造方法と、第2タイプの製造方法のいずれにもあてはまる。

【0017】本発明に係る液晶表示素子の製造方法は、接着剤配設工程、貼り合わせ工程、分割工程及び電極露出工程を含んでいる。第1タイプの製造方法はさらに液晶供給工程を含んでいる。第2タイプの製造方法はさらに液晶注入工程を含んでいる。

【0018】勿論、各工程を行う前に基板等の必要な材料は準備しておく。

【0019】前述のように基板間にスペーサを配置するときにはスペーサ配設工程を行えばよい。基板間に樹脂構造物を配置するときには樹脂構造物形成工程を行えばよい。以下、各工程について順に説明する。なお、以下の各工程の記載順序は、必ずしも液晶表示素子を作製するときの順序ではない。各工程を行うタイミングについては、各工程の説明の中で述べる。

50 (a) 準備工程

本発明に係る製造方法により液晶表示素子を作製するにあたっては、少なくとも第1及び第2の一方の基板、液晶及びシール壁を形成するための接着剤（シール剤）が必要となる。

【0020】ここで準備する一方の基板は、複数の液晶表示素子を作製するのに必要な大きさの基板である。

【0021】第1及び第2基板のうちの少なくとも一方の基板は、例えば、可撓性を有する基板とすればよい。可撓性基板は、例えば、ポリマーからなるフィルムとすればよい。ポリマー基板の材料は、例えば、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリカーボネイト（PC）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリアリレート（PA）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、環状非晶質ポリオレフィンなどとすればよい。ポリマー基板の厚みは、例えば、50 μ m程度～1000 μ m程度とすればよい。薄い基板を採用すれば、それだけ液晶表示素子の全体の厚みを薄くすることができ、軽量化も図れる。

【0022】液晶分子の配列状態等を変化させて表示を行うために、各基板にはそれぞれ電極を形成しておく。液晶表示素子を単純マトリクス駆動するときには、各基板にはそれぞれ帯状電極を複数形成しておけばよい。液晶表示素子をアクティブマトリクス駆動するときには、基板上には電極の他にTFTやMIM等のアクティブ素子を形成しておけばよい。本発明に係る製造方法により作製する液晶表示素子は、光透過型の表示を行うものでも、光反射型の表示を行うもののいずれでもよい。

【0023】基板上には必要に応じて配向膜、絶縁膜、ガスバリア膜等を形成しておいてもよい。

【0024】基板間に配置する液晶（液晶組成物）は、例えば、コレステリック相を示す液晶（例えば、室温でコレステリック相を示す液晶）を含む液晶組成物とすればよい。コレステリック相を示す液晶は、液晶のヘリカルピッチに応じた波長の光を選択的に反射する。そのため、コレステリック相を示す液晶が基板間に配置された液晶表示素子は、反射型の液晶表示素子として利用できる。コレステリック相を示す液晶には、表示色の調整などのために色素を添加してもよい。

【0025】コレステリック相を示す液晶としては、例えば、それ自体がコレステリック相を示すコレステリック液晶や、ネマティック液晶にカイラル材料を添加したカイラルネマティック液晶などを採用すればよい。カイラルネマティック液晶は、カイラル材料の添加量によって、ヘリカルピッチを調整でき、選択反射波長を簡単に調整できる利点がある。

（b）接着剤配設工程

接着剤配設工程においては、少なくとも一方の基板上に接着剤を所定形状に配設する。接着剤配設工程は基板貼り合わせ工程の前に行えばよい。

【0026】基板上に配設する接着剤によってシール壁

を複数形成する。接着剤によって形成したシール壁は、基板貼り合わせ工程を行った後には第1及び第2のいずれの基板にも接着させる。

【0027】基板上に配設する接着剤によって、シール壁の他に、後述する目的機能を持ったダミー壁を形成してもよい。接着剤により形成したダミー壁もシール壁と同様に、基板貼り合わせ工程を行った後には第1及び第2のいずれの基板にも接着させる。しかし、ダミー壁は基板間からの液晶漏れを防止するためのシール壁としては機能しない。ダミー壁が形成された基板部分は、液晶表示素子から最終的に取り除かれることもある。

【0028】要するに、接着剤配設工程においては、基板上に配設する接着剤によって少なくともシール壁を複数形成する。

【0029】シール壁用接着剤としては、例えば、従来よりシール剤として知られているものを採用すればよい。シール壁用接着剤とダミー壁用接着剤は、代表的には、同じ種類の接着剤（シール剤）とすればよいが、これら接着剤は異なる種類のものでもよい。シール壁用接着剤とダミー壁用接着剤を同じ種類のものとすれば、これら接着剤を基板上に効率良く配設することができる。

【0030】接着剤は、例えば、紫外線硬化樹脂や熱硬化性樹脂などとすればよい。

【0031】接着剤は、例えば、ディスペンサ法やインクジェット法などを利用して、基板上に配設すればよい。接着剤は、スクリーン版、メタルマスク等を用いる印刷法で基板上に配設してもよい。接着剤は、それを平板又はローラ上に供給した後、基板上に転写する転写法で基板上に配設してもよい。

【0032】接着剤（シール剤）によって基板上に形成する複数のシール壁は、全て同じサイズのものでもよく、1又は2以上のシール壁のサイズが他のシール壁のサイズと異なってもよい。さらに言うと、本発明に係る製造方法で一方の基板から作製する複数の液晶表示素子は、全て同じサイズのものでもよく、1又は2以上の液晶表示素子が他の液晶表示素子のサイズと異なってもよい。また、同じサイズの液晶表示素子を複数作製する場合、全く同じ形状のものを複数形成してもよく、1又は2以上の液晶表示素子の電極の引出し方向等が他の液晶表示素子のそれと異なる液晶表示素子を作製してもよい。なお、電極の引出し方向は、その電極を駆動素子に接続するために利用する基板部分が、他方の基板と重なり合った基板部分から延びた方向である。

（c）スペーサ配設工程

基板間にスペーサを配置するときには、スペーサ配設工程を行う。スペーサ配設工程は必要に応じて行えばよい。

【0033】スペーサ配設工程においては、第1及び第2基板のうちの少なくとも一方の基板上にスペーサを配

【0034】スペーサは、第1及び第2基板を貼り合わせた後には、第1基板と第2基板の間に配置されるものであり、第1基板と第2基板の間のギャップ（液晶材料の厚み）を制御するためのものである。

【0035】スペーサは、基板に固着する固着スペーサ、固着しない非固着スペーサのいずれでもよい。

【0036】非固着スペーサは、例えば、加熱や加圧によって変形しない硬質材料からなる粒子とすればよい。このような硬質材料からなる非固着スペーサとしては、例えば、ガラスファイバーを微細化したもの、ボール状の珪酸ガラス、アルミナ粉末等の無機系材料粒、ジビニルベンゼン系架橋重合体、ポリスチレン系架橋重合体等の有機系合成球状粒を挙げることができる。

【0037】固着スペーサは、例えば、非固着スペーサの表面に、ホットメルト系接着剤、熱硬化性樹脂、紫外線硬化樹脂などをコーティングしたものとすればよい。

【0038】スペーサは、例えば、乾式法、湿式法などの従来より知られた手法で、基板上に散布することで、基板上に配設すればよい。スペーサの散布は代表的には基板貼り合わせ工程の前に行えばよい。スペーサは、例えば、接着剤によって基板上にシール壁を形成した後、そのシール壁で囲まれた領域内に散布すればよい。マスクを利用することで、シール壁で囲まれた領域内だけにスペーサを散布することができる。

【0039】液晶供給工程において基板上に供給する液晶にスペーサを分散させておくことで、液晶の供給と同時にスペーサを基板上に配設してもよい。

(d) 樹脂構造物形成工程

基板間に樹脂構造物を配置するときには、樹脂構造物形成工程を行う。樹脂構造物形成工程は必要に応じて行えばよい。樹脂構造物形成工程は、基板貼り合わせ工程に行えばよい。

【0040】樹脂構造物形成工程においては、第1及び第2基板のうちの少なくとも一方の基板上に樹脂構造物を形成する。

【0041】樹脂構造物は、基板貼り合わせ工程を行った後には第1及び第2の基板の間に配置する。樹脂構造物は、少なくとも一方の基板に接着させる。樹脂構造物によって、二つの基板の間隔を一定に保つことができる。樹脂構造物を第1及び第2の両基板に接着させれば、液晶表示素子全体の強度を高めることができ、二つの基板の間隔が広がらないようにその間隔を保つことができる。

【0042】樹脂構造物は、例えば、基板上のシール壁の内側領域に形成すればよい。樹脂構造物は、基板上のシール壁の内側及び外側領域の双方に形成してもよい。

【0043】樹脂構造物は、例えば、ペースト状の樹脂を含む材料（例えば、樹脂を溶剤に溶かしたもの）を、スクリーン版やメタルマスク等を介してスキージで基板上に押し出す印刷法で形成することができる。樹脂構造物

物は、ディスペンサ法やインクジェット法などを利用して、樹脂をノズルの先から基板上に吐出することでも形成できる。樹脂構造物は、樹脂を平板又はローラ上に供給した後、基板上に転写する転写法でも形成できる。

【0044】樹脂構造物材料としては、例えば、加熱により軟化し、冷却により固化する材料を用いればよい。樹脂構造物材料としては、使用する液晶材料と化学反応を起こさず、適度な弾性を有する有機物質が好適である。このような樹脂構造物材料として、熱可塑性高分子材料を挙げることができる。かかる熱可塑性高分子材料としては、例えば、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、ポリメタクリル酸エステル樹脂、ポリアクリル酸エステル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、フッ素樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、ポリビニルエーテル樹脂、ポリビニルケトン樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリビニルピロリドン樹脂、飽和ポリエステル樹脂、ポリカーボネイト樹脂、塩素化ポリエーテル樹脂等を挙げることができる。樹脂構造物は、例えば、これらのうちの1又は2以上の樹脂材料を含む材料により形成すればよい。

【0045】樹脂構造物の形状は、例えば、円柱状、四角柱状、楕円柱状などのドット状とすればよい。

(e) 液晶供給工程

第1タイプの製造方法においては液晶供給工程を行う。

【0046】液晶供給工程は、基板を貼り合わせる前又は（及び）最中に行う。

【0047】液晶供給工程においては、第1及び第2基板のうちの少なくとも一方の基板上に液晶を供給する。

【0048】液晶は、例えば滴下などすることで、基板上に供給すればよい。基板の全面に液晶を供給してもよく、基板の一部分だけに液晶を供給してもよい。例えば、基板上に接着剤によってシール壁を複数形成した後、そのシール壁で囲まれる領域内に液晶を供給すればよい。このような液晶の供給は、例えば、基板貼り合わせ工程の前に行えばよい。

【0049】基板貼り合わせ工程において第1及び第2基板を一方の端部から他方の端部へ順に貼り合わせる場合には、その貼り合わせの前又は（及び）最中に、液晶を基板間に供給してもよい。基板の貼り合わせ最中に液晶を供給するときには、基板を貼り合わせている期間中ずっと液晶を供給し続ける必要はなく、その貼り合わせ期間中の少なくとも一部の期間において液晶を供給すればよい。例えば、基板貼り合わせ開始時から貼り合わせの途中（例えば基板貼り合わせ終了直前）まで液晶を供給してもよい。

(f) 貼り合わせ工程（基板貼り合わせ工程）

第1タイプの製造方法の基板貼り合わせ工程においては、接着剤（接着剤によって形成されたシール壁）及び液晶を介して、第1基板と第2基板を貼り合わせる。

【0050】第2タイプの製造方法の基板貼り合わせ工程においては、シール壁を介して、第1基板と第2基板を貼り合わせる。第2タイプの製造方法においては、液晶は介さずに第1基板と第2基板を貼り合わせる。

【0051】いずれにしても貼り合わせ工程においては、接着剤を第1及び第2基板それぞれに接着させることで、第1基板と第2基板を貼り合わせる。第1及び第2基板を貼り合わせることで、接着剤により形成された複数のシール壁を第1基板と第2基板の間に配置する。

【0052】貼り合わせ工程においては、例えば、第1及び第2基板の一方の端部から他方の端部へ順に加圧しながら、第1及び第2基板を貼り合わせればよい。

【0053】加圧だけでなく、加熱も行いながら第1及び第2基板を貼り合わせてもよい。例えば、第1及び第2基板の一方の端部から他方の端部へ順に加圧及び加熱しながら、第1及び第2基板を貼り合わせてもよい。

【0054】第1及び第2の一对の基板のうちの少なくとも一方の基板を可撓性基板とするときには、例えば、貼り合わせ工程においてはその可撓性基板を撓ませつつ、他方の基板へ順次貼り合わせればよい。貼り合わせ前等に液晶が基板上に予め供給されているなどの場合、気泡の逃げ道を確保するなどのために、第1基板と第2基板の全領域を一遍に（一度に）に重ね合わせず、第1基板と第2基板を一方の端部から他方の端部へ順に重ね合わせることが好ましい。可撓性基板を撓ませることで、このように第1基板と第2基板を一方の端部から他方の端部へ順に重ね合わせることができる。第1基板と第2基板の重ね合わせてゆく部分に順次圧力を加えることで、第1基板と第2基板間の気泡を追い出しつつ、第1基板と第2基板を貼り合わせることができる。これにより、液晶中に気泡が残留することを抑制でき、それだけ良好な表示を行うことができる液晶表示素子が得られる。第1及び第2の一对の基板のうちの一方の基板だけが可撓性基板である場合には、その可撓性基板を撓ませつつ、他方の基板へ順次貼り合わせればよい。第1及び第2基板がいずれも可撓性基板である場合には、第1及び第2基板のうちの少なくとも一方の基板を撓ませながら、これら基板を順次貼り合わせればよい。

【0055】第1及び第2基板のうちの少なくとも一方の基板を可撓性基板とする場合には、例えば次の（f1）又は（f2）で述べるように加圧しながら、第1及び第2基板は貼り合わせればよい。なお、第1及び第2基板のうちの可撓性基板を第2基板とする。第1基板は可撓性基板でも、非可撓性基板でもよい。

（f1）例えば、第1基板を平坦状に支持部材で支持する。次いで、可撓性第2基板を撓ませて第2基板の一方の端部を、接着剤を介して、支持部材に支持された第1基板に重ね合わせる。そして、支持部材に支持された第1基板に対して1又は2以上の加圧部材を相対的に移動させる。これにより、加圧部材によって可撓性第2基

板を第1基板の方へ一方の端部から他方の端部へ順に押しつけて、第1及び第2基板を貼り合わせればよい。

【0056】加圧部材は例えば加圧ローラとすればよい。加圧部材は複数あってもよい。

【0057】基板を貼り合わせるときには、支持部材に対して加圧部材が相対的に移動すればよいので、加圧部材を移動させても、支持部材を移動させても、加圧部材及び支持部材の双方を移動させてもよい。

【0058】このようにして第1及び第2基板を貼り合わせるときには、例えば前述のように基板貼り合わせ前に予め液晶を少なくとも一方の基板上に供給しておけばよい。

【0059】加圧及び加熱しながら基板の貼り合わせを行うときには、例えば、支持部材に支持された第1基板に対して加熱部材を相対的に移動させることで、第1及び第2基板の一方の端部から他方の端部へ順に該第2基板側から加熱しながら、第1及び第2基板を貼り合わせればよい。

【0060】加熱部材は、例えばその表面又は内部に発熱体を有するものとすればよい。加熱部材は例えば発熱体を内蔵する加熱ローラとすればよい。加熱部材は複数あってもよい。加熱部材は、第2基板に接触させても、接触させなくてもよい。第2基板に接触させる加熱部材を採用すれば、加熱効率が良くなる。加熱部材は加圧部材を兼ねるものであってもよい。すなわち、加圧及び加熱の双方を行うための加圧加熱部材（例えば加圧加熱ローラ）によって、加圧及び加熱を行ってもよい。前述のように複数の加圧部材で加圧しながら基板の貼り合わせを行うときには、それら加圧部材の1又は2以上の加圧部材を加熱も行う加圧加熱部材としてもよい。

【0061】加熱しながら基板の貼り合わせを行うときには、第1基板を支持する支持部材側から加熱してもよい。この場合、例えば支持部材を加熱するための発熱体を設けておけばよい。勿論、第1基板側及び第2基板側の双方から加熱しながら、基板の貼り合わせを行ってもよい。

（f2）互いに対向する第1及び第2の一对の加圧部材の間を、接着剤を介して第1及び第2基板を順次重ね合わせながら通すことで、第1基板と第2基板を貼り合わせてもよい。

【0062】加圧部材は、例えば、加圧ローラ、加圧ベルトなどとすればよい。

【0063】例えば第1加圧部材と第2加圧部材のニップ部分を、第1及び第2基板を順次重ね合わせながら通すことで、第1及び第2基板を貼り合わせればよい。基板を加圧部材の間を通すときには、勿論、加圧部材側を基板側に対して移動させてもよく、基板側を加圧部材側に対して移動させてもよく、基板及び加圧部材の双方を移動させてもよい。

【0064】複数の加圧部材対（第1及び第2の加圧部

材からなる加圧部材対)によって、加圧しながら基板を貼り合わせてもよい。

【0065】加圧及び加熱しながら基板の貼り合わせを行うときには、例えば、一対の加圧部材のうちの少なくとも一方の加圧部材を加熱部材も兼ねるものとすればよい。そして、加熱部材を兼ねる加圧部材(加圧加熱部材)で第1及び第2基板の一方の端部から他方の端部へ順に加圧及び加熱しながら、第1及び第2基板を貼り合わせてもよい。前述のように複数の加圧部材対によって加圧しながら基板を貼り合わせるときには、例えば、少なくとも一組の加圧部材対のうちの少なくとも一方の加圧部材を加熱部材も兼ねるものとすればよい。

【0066】加圧部材対として例えば加圧ローラ対を採用するときには、例えばこれら加圧ローラの軸線方向を水平方向とし、加圧ローラ対の鉛直方向上側から下側に第1及び第2基板を通して、これら基板を貼り合わせてもよい。

【0067】このように加圧部材対の間を第1及び第2基板を通すことで、これら基板を貼り合わせるときには、例えば前述のように第1及び第2基板を一方の端部から他方の端部へ順に貼り合わせていく最中に液晶を基板上に供給してもよい。

(g) 第1タイプの製造方法においては、基板貼り合わせ工程を行って、第1基板と第2基板を貼り合わせた後には、複数の液晶表示素子の集合体である次の液晶表示素子アセンブリが得られる。

【0068】第2タイプの製造方法においては、基板貼り合わせ工程を行って、第1基板と第2基板を貼り合わせた後には、複数の空液晶表示素子(空セル)の集合体である次の空液晶表示素子アセンブリが得られる。

【0069】液晶表示素子アセンブリ及び空液晶表示素子アセンブリは、いずれも第1及び第2基板を有している。各基板上にはそれぞれ電極が形成されている。第1基板と第2基板の間には、複数のシール壁が配置されている。シール壁は第1及び第2基板のいずれにも接着している。第1基板と第2基板の間には、シール壁で囲まれた空間が複数形成されている。

【0070】液晶表示素子アセンブリにおいては、両基板及びシール壁で囲まれた空間内には既に液晶が充填されている。空液晶表示素子アセンブリにおいては、両基板及びシール壁で囲まれた空間内には、液晶は充填されていない。

【0071】この段階での液晶表示素子アセンブリ中の各液晶表示素子は、他の液晶表示素子と連なっていることや、駆動素子を接続するために利用する基板部分上の電極が露出していないことなどを除き、構造的にはほぼ完成品に近いものである。

【0072】この段階での空液晶表示素子アセンブリ中の各空液晶表示素子は、他の空液晶表示素子と連なっていることや、駆動素子を接続するために利用する基板部

分上の電極が露出していないこと、さらにシール壁で囲まれた空間内に液晶が充填されていないことなどを除き、構造的にはほぼ完成品に近いものである。

(h) 液晶注入工程

第2タイプの製造方法においては液晶注入工程を行う。

【0073】液晶注入工程は貼り合わせ工程の後に行う。

【0074】液晶注入工程は、後述する電極露出工程の前に行ってもよく、後に行ってもよい。また、液晶注入工程は、後述する分割工程の前に行ってもよく、後に行ってもよい。いずれにせよ、液晶注入工程は貼り合わせ工程の後に行う。

【0075】液晶注入工程においては、第1及び第2の両基板とシール壁で囲まれる空間内に液晶を注入する。この空間内に液晶を注入するために、例えば、接着剤配設工程において接着剤により形成する各シール壁に液晶注入口を設けておけばよい。基板及びシール壁で囲まれる空間内には、例えば真空注入法によって、液晶を注入すればよい。液晶を注入し終わった後には、液晶注入口は封止剤によって封止すればよい。

(i) 電極露出工程

電極露出工程は貼り合わせ工程の後に行う。

【0076】電極露出工程は、後述する分割工程の前に行う。

【0077】すなわち、第1タイプの製造方法においては、電極露出工程は、複数の液晶表示素子が連なった状態のまま行う。

【0078】また、第2タイプの製造方法においては、電極露出工程は、複数の液晶表示素子が連なった状態のまま、或いは、複数の空液晶表示素子が連なった状態のまま行う。さらに詳しく言うと、第2タイプの製造方法において、液晶注入工程が電極露出工程の前に行われている場合には、電極露出工程は複数の液晶表示素子が連なった状態のまま行う。第2タイプの製造方法において、液晶注入工程が電極露出工程の前に行われていない場合には、電極露出工程は複数の空液晶表示素子が連なった状態のまま行う。

【0079】電極露出工程においては、液晶表示素子アセンブリ中の各液晶表示素子の第1及び第2基板上の電極をそれぞれ露出させるために(又は、空液晶表示素子アセンブリ中の各空液晶表示素子の第1及び第2基板上の電極をそれぞれ露出させるために)、液晶表示素子アセンブリ(又は空液晶表示素子アセンブリ)の第2基板及び第1基板の所定部分をそれぞれ取り除く。なお、空液晶表示素子アセンブリに対して電極露出工程を行う場合であっても、その電極露出工程は結局のところ、各液晶表示素子の第1及び第2基板上の電極をそれぞれ露出させるために行うことになる。

【0080】各液晶表示素子(又は各空液晶表示素子)の第1基板上の電極を露出させるために、第2基板の所

定部分を取り除く。また、各液晶表示素子（又は各空液晶表示素子）の第2基板上の電極を露出させるために、第1基板の所定部分を取り除く。

【0081】各液晶表示素子（又は各空液晶表示素子）の電極を露出させる第1基板部分及び第2基板部分は、いずれもシール壁の外側に位置する部分である。

【0082】各液晶表示素子（又は各空液晶表示素子）の電極を露出させた第1基板部分及び第2基板部分は、各基板上の電極をそれぞれ駆動素子（例えば駆動IC）に接続するために利用する。駆動素子は液晶表示素子を駆動するための駆動装置の一部である。

【0083】電極を露出させた第1基板部分には、例えば、駆動素子を直接実装して、その電極を駆動素子に接続すればよい。電極を露出させた第1基板部分には、駆動素子が実装された基板を接続して、その電極を駆動素子に接続してもよい。駆動素子が実装された基板としては、例えば、いわゆるTCP（Tape Carrier Package）形態のものを採用すればよい。

【0084】同様に、電極を露出させた第2基板部分には、例えば、駆動素子を直接実装して、或いは、駆動素子が実装された基板を接続して、その電極を駆動素子に接続すればよい。

(j) 分割工程

分割工程は、基板貼り合わせ工程の後に行う。分割工程は、前述のように、電極露出工程の後に行う。

【0085】第1タイプの製造方法の分割工程においては、液晶表示素子アセンブリの第1及び第2基板を所定位置でカットして、複数の液晶表示素子に分割する。これにより、他の液晶表示素子と連なっていない、単独の状態の液晶表示素子を複数得る。さらに言うと、接着剤配設工程において基板上に形成したシール壁と同数の、単独の状態の液晶表示素子を得る。

【0086】第2タイプの製造方法の分割工程においては、液晶表示素子アセンブリ（又は空液晶表示素子アセンブリ）の第1及び第2基板を所定位置でカットして複数の液晶表示素子（又は空液晶表示素子）に分割する。すなわち、第2タイプの製造方法の分割工程においては、第1及び第2基板を所定位置でカットして複数の液晶表示素子対応部分（液晶表示素子又は空液晶表示素子）に分割する。さらに詳しく言うと、第2タイプの製造方法において、液晶注入工程が分割工程の前に行われている場合には、分割工程においては液晶表示素子アセンブリの第1及び第2基板を所定位置でカットして複数の液晶表示素子に分割する。また、第2タイプの製造方法において、液晶注入工程が分割工程の前に行われていない場合には、分割工程においては空液晶表示素子アセンブリの第1及び第2基板を所定位置でカットして複数の空液晶表示素子に分割する。いずれにしても、分割工程を行うことで、他の液晶表示素子（又は空液晶表示素子）と連なっていない、単独の状態の液晶表示素子（又

は空液晶表示素子）を複数得る。さらに言うと、接着剤配設工程において基板上に形成したシール壁と同数の、単独の状態の液晶表示素子（又は空液晶表示素子）を得る。

【0087】分割された各液晶表示素子（又は各空液晶表示素子）は、第1及び第2の一对の基板を有している。各基板上にはそれぞれ電極が形成されている。第1基板と第2基板の間には一つのシール壁が配置されている。シール壁は第1及び第2基板のいずれにも接着している。第1基板と第2基板の間には、シール壁によって囲まれた空間が形成されている。

【0088】各液晶表示素子においては、両基板及びシール壁で囲まれた空間には液晶が充填されている。各空液晶表示素子においては、両基板及びシール壁で囲まれた空間には液晶は充填されていない。

【0089】いずれにしても、分割工程の前に電極露出工程は既に行われているため、各基板上の電極はシール壁外側の領域において露出している。

〔2〕 以上説明した本発明に係る液晶表示素子の製造方法においては、電極露出工程を行った後に、分割工程を行うため次の利点がある。

【0090】本発明の製造方法と異なり、分割工程を行った後に電極露出工程を行っても、本発明の製造方法と同様に一对の基板から、電極が露出した複数の液晶表示素子（又は空液晶表示素子）を作製することもできる。すなわち、本発明の製造方法と同様にして液晶表示素子アセンブリ（又は空液晶表示素子アセンブリ）を作製し、この液晶表示素子アセンブリ（又は空液晶表示素子アセンブリ）を複数の液晶表示素子（又は空液晶表示素子）に分割した後、各液晶表示素子（又は各空液晶表示素子）に対して電極露出工程を行っても、電極が露出した複数の液晶表示素子（又は空液晶表示素子）を作製できる。しかし、この方法では、電極露出工程は、各液晶表示素子（又は各空液晶表示素子）に対してそれぞれ行わなければならない。それだけ、手間と時間がかかる。

【0091】これに対して、本発明の製造方法においては、複数の液晶表示素子（又は空液晶表示素子）が連なった状態のまま電極露出工程を行う。各液晶表示素子（又は空液晶表示素子）を保持、運搬などして、各液晶表示素子（又は空液晶表示素子）に対して電極露出工程を行うときよりも、手間及び時間少なく電極露出工程を行うことができる。接着剤配設工程においてシール壁を後述するように形成しておけば、電極露出工程においてさらに手間及び時間少なく各基板の所定部分の取り除きを行うことができる。

【0092】また、本発明の製造方法によると、一对の基板から、1又は2以上の液晶表示素子のサイズが他の液晶表示素子のそれと異なる複数の液晶表示素子を作製する場合、並びに、全て同じサイズの液晶表示素子を作製する場合のいずれの場合であっても、一对の基板のサ

イズがこれらいずれの場合でも同じであれば、電極露出工程を施す液晶表示素子アセンブリ（又は空液晶表示素子アセンブリ）のサイズが同じになるので、保持治具等の治具や、段取りなどを変える必要がない。これに対して、分割した後に電極露出工程を行う場合には、液晶表示素子のサイズが異なると、各サイズに応じた保持治具等を準備する必要がある。したがって、本発明の製造方法によると、液晶表示素子作製のために必要な治具等もそれだけ少なくとも済む。

【3】 本発明の液晶表示素子の製造方法についてさらに説明する。

（a）接着剤配設工程

電極露出工程を手間及び時間少なく行うために、接着剤配設工程で次のようにシール壁を形成してもよい。

【0093】例えば、所定第1方向において順次隣合う少なくとも二つの液晶表示素子（又は空液晶表示素子）の電極露出工程で取り除く各第1基板部分が接続するように、接着剤配設工程においてシール壁を形成してもよい。このように電極露出工程において取り除く少なくとも二つの液晶表示素子（又は空液晶表示素子）の各第1

基板部分が接続していれば、これら第1基板部分を取り除く手間がそれだけ少なくなる。

【0094】所定第1方向に順次隣り合う少なくとも二つの液晶表示素子（又は空液晶表示素子）からなる組が、第1方向に直交する第3方向に少なくとも二組並ぶようにシール壁を形成するときには、これら各組における電極露出工程で取り除く各第1基板部分が接続するようにシール壁を形成するとともに、第3方向に隣合う二つの組の電極露出工程で取り除く各第1基板部分が接続するようにシール壁を形成してもよい。このようにすれば、さらに第1基板部分を取り除く手間が少なくなる。

【0095】また、所定第2方向において順次隣合う少なくとも二つの液晶表示素子（又は空液晶表示素子）の電極露出工程で取り除く各第2基板部分が接続するように、接着剤配設工程においてシール壁を形成してもよい。このように電極露出工程において取り除く少なくとも二つの液晶表示素子（又は空液晶表示素子）の各第2基板部分が接続していれば、これら第2基板部分を取り除く手間がそれだけ少なくなる。第2方向は、例えば、上記第1方向と直交する方向とすればよい。

【0096】所定第2方向に順次隣り合う少なくとも二つの液晶表示素子（又は空液晶表示素子）からなる組が、第2方向に直交する第4方向に少なくとも二組並ぶようにシール壁を形成するときには、これら各組における電極露出工程で取り除く各第2基板部分が接続するようにシール壁を形成するとともに、第4方向に隣合う二つの組の電極露出工程で取り除く各第2基板部分が接続するようにシール壁を形成してもよい。このようにすれば、さらに第2基板部分を取り除く手間が少なくなる。

【0097】第1基板側及び第2基板側のうちのいずれ

か一方の基板除去部分だけを上記のように接続させてもよく、双方を接続させてもよい。

（b）電極露出工程

電極露出工程においては、例えばめくり取ることで、第1基板及び第2基板の所定部分を取り除けばよい。

【0098】第1基板及び第2基板の所定部分を取り除く作業（特に、めくり取る作業）を容易にするために、第1基板及び（又は）第2基板の取り除く部分と残す部分の境界線上に予めハーフカットを施しておいてもよい。このハーフカット工程は、例えば、基板にハーフカットを施しやすいタイミングで行えばよい。ハーフカット工程は、例えば、貼り合わせ工程の前に行えばよい。ハーフカット工程は、接着剤配設工程の前に行ってもよい。ハーフカット工程は、貼り合わせ工程の後に行ってもよい。

（c）接着剤配設工程

電極露出工程において第1基板及び第2基板の所定部分を取り除くときに（特に、めくり取るときに）、第1及び第2基板に接着するシール壁が基板から剥がれてしまうことを抑制するために、接着剤配設工程においてシール壁の他に、次のようにダミー壁を基板上に形成してもよい。

【0099】ダミー壁は、少なくとも一方の基板上に接着剤を所定形状に配設することで、基板上に形成する。ダミー壁は貼り合わせ工程を行った後には第1及び第2基板のいずれにも接着させる。ダミー壁は、液晶漏れを防止するためのシール壁としては機能しない。

【0100】ダミー壁は、例えば、電極露出工程において取り除く基板部分と残す基板部分の境界線に沿った基板上であって、少なくとも取り除き開始側端部に形成すればよい。このようにダミー壁を接着剤によって形成しておけば、第1基板又は第2基板の所定部分を取り除くときに（特にめくり取るときに）、シール壁に対して大きな負荷、ストレスを与えることなく、基板所定部分を取り除くことができる。それだけシール壁が基板から外れてしまうことを抑制できる。

【0101】ダミー壁は、例えば、分割工程を行い、液晶表示素子アセンブリを複数の液晶表示素子に分割した後は（又は、空液晶表示素子アセンブリを複数の空液晶表示素子に分割した後は）、いずれの液晶表示素子（又は空液晶表示素子）にも含まれない基板上に形成しておけばよい。すなわち、最終的にはいずれの液晶表示素子にもダミー壁がないようにしてもよい。

（d）樹脂構造物形成工程

基板間に樹脂構造物を配置する場合、前述のように樹脂構造物は基板上のシール壁の内側領域だけでなく、外側領域にも形成してもよい。

【0102】樹脂構造物を基板上のシール壁の外側領域にも形成し、樹脂構造物を第1及び第2のいずれの基板にも接着させる場合には、基板上のシール壁の内側領域

だけに樹脂構造物を形成する場合よりも、第1基板と第2基板の位置関係のずれや、基板の撓み等を抑制して、基板貼り合わせ工程においてこれら基板を貼り合わせる
ことができる。

【0103】樹脂構造物形成工程においてシール壁の内側及び外側領域のいずれにも樹脂構造物を形成し、樹脂構造物を第1及び第2基板のいずれにも接着させる場合には、電極露出工程において取り除く基板部分であつて、取り除き始めの基板部分上には樹脂構造物を形成しなくてもよい。電極露出工程において取り除く基板部分
は、前述のようにシール壁外側領域である。すなわち、取り除き始めの基板部分を除くシール壁外側領域、並びに、シール壁内側領域に樹脂構造物を形成してもよい。このように取り除き始めの基板部分（めくり取ることで基板部分を取り除く場合には、めくり始めの基板部分）
上に、両基板に接着する樹脂構造物がなければ、その基板部分を取り除きやすい。それだけ電極露出工程を容易に行うことができる。

【0104】基板上のシール壁外側領域上に形成された樹脂構造物が、その基板上に駆動素子や、駆動素子が実装された基板を実装するとき邪魔になるときは、その樹脂構造物を実装前に除去してもよい。或いは、駆動素子等が実装されるシール壁外側の基板領域上には樹脂構造物を形成しないようにしてもよい。

(e) 液晶注入工程

第2タイプの製造方法において行う液晶注入工程は、前述のように、分割工程の前に行ってもよく、後に行ってもよい。

【0105】複数の空液晶表示素子が連なった状態のまま、分割工程の前に液晶注入工程を行えば、液晶注入をこれら複数の空液晶表示素子に対してまとめて行うことができ、それだけ手間が省ける。分割された各空液晶表示素子に対してそれぞれ液晶注入工程を行うときよりも、手間及び時間少なく液晶を注入することができる。また、保持、運搬等の手間も少なくなる。

【0106】接着剤配設工程において複数のシール壁を、例えば、一列に並ぶように形成しておき、且つ、これら各シール壁に設ける液晶注入口も一列に並べておけば、複数の空液晶表示素子が連なった状態のまま液晶注入を行いやすくなる。また、例えば空液晶表示素子アセンブリの大部分を液晶に浸さなくても、各液晶注入口の周辺部分だけを液晶に浸すだけで、各空液晶表示素子に液晶を注入することができる。接着剤配設工程において2以上のシール壁を一列に並べて形成するとともに、このようなシール壁列を複数列設ける場合には、接着剤配設工程において形成したシール壁と同数の複数の空液晶表示素子が連なった状態のまま、分割工程の前に液晶注入工程を行うことが難しいこともある。このような場合などにおいては、分割工程の前に次のプレ分割工程を行ってもよい。

【0107】プレ分割工程は、貼り合わせ工程の後、分割工程の前に行う。プレ分割工程においては、空液晶表示素子アセンブリを接着剤配設工程において形成したシール壁と同数の空液晶表示素子には分割せずに、少なくとも一つの空液晶表示素子が他の空液晶表示素子と連なった状態のまま残るように、第1及び第2基板を所定位置でカットして、空液晶表示素子アセンブリを複数（接着剤配設工程において形成したシール壁の数よりも少ない数）に分割する。すなわち、全てではない複数の空液晶表示素子の集合体である空液晶表示素子アセンブリが少なくとも一つできるように、全ての空液晶表示素子の集合体である空液晶表示素子アセンブリを分割する。

【0108】前述のように接着剤配設工程において2以上のシール壁を一列に並べて形成するとともに、このようなシール壁列を複数列設ける場合には、プレ分割工程においては例えば複数のシール壁が一列に並んだ空液晶表示素子アセンブリが複数できるように分割すればよい。このようにプレ分割するとともに、上記のように各シール壁に設ける液晶注入口も一列に並ぶように接着剤配設工程で液晶注入口を設けておけば、複数の空液晶表示素子に対して液晶注入しやすくなる。この場合、液晶注入工程を行った後、各液晶表示素子アセンブリを分割することで、接着剤配設工程で形成したシール壁と同数の液晶表示素子を得ることができる。

(f) 洗浄工程

本発明に係る液晶表示素子の製造方法においては、次の洗浄工程をさらに行ってもよい。

【0109】洗浄工程においては、シール壁外側の液晶を洗浄除去する。洗浄工程においては、例えば、シール壁外側の第1基板、第2基板、シール壁自身等に付着した液晶を洗浄除去する。液晶供給工程を行う場合には、貼り合わせ工程においてシール壁外側の基板上などに液晶が付着してしまうことがある。液晶注入工程を行う場合には、液晶注入口を液晶に浸したときなどにおいて、シール壁外側の基板上などに液晶が付着してしまうことがある。洗浄工程においては、液晶を配置すべき基板及びシール壁で囲まれた空間内以外の液晶表示素子部分に付着している不要な液晶を洗浄除去する。

【0110】勿論、第1タイプの製造方法においては、洗浄工程は液晶供給工程の後に行う。また、第2タイプの製造方法においては、洗浄工程は液晶注入工程の後に行う。いずれにしても洗浄工程は、貼り合わせ工程の後に行えばよい。

【0111】洗浄工程は、分割工程の前に行っても、後に行ってもよい。第2タイプの製造方法において、分割工程の前に洗浄工程を行う場合、勿論、その洗浄工程の前に液晶注入工程を行う。

【0112】分割工程の前に洗浄工程を行っておけば、分割した各液晶表示素子に対して洗浄工程を施すときよりも、洗浄工程を手間少なく行うことができる。

【0113】洗浄工程においては、例えば、洗浄液中に液晶表示素子アセンブリ又は分割された液晶表示素子を浸し、超音波洗浄によって不要な液晶を除去すればよい。

【0114】洗浄工程は、電極露出工程の前に行ってもよく、後に行ってもよい。洗浄工程は例えば電極露出工程の後、分割工程の前に行えばよい。洗浄工程前に電極露出工程を行うことで除去すべき液晶の多くが露出した状態になり、液晶を洗浄除去しやすくなる。

(g) 検査工程

本発明に係る液晶表示素子の製造方法においては、各液晶表示素子の検査を行ってもよい。

【0115】この検査工程は、例えば、分割工程の前に行えばよい。検査工程は、例えば、電極露出工程後であって、分割工程の前に行えばよい。

【0116】検査工程では、例えば、各基板上に形成されている電極の導通状態、断線の有無、電極間の短絡の有無、短絡の位置などを検査すればよい。

【0117】分割工程の前に電極の検査を行うことで、電極のパターン形状によっては、液晶表示素子アセンブリ中の複数の液晶表示素子の電極をまとめて検査することができる。したがって、分割工程の後に液晶表示素子ごとにそれぞれ電極の検査を行うときよりも、電極の検査時間を短縮することができる。

〔4〕空液晶表示素子の製造方法

本発明は、空液晶表示素子（いわゆる空セル）の製造方法も提供する。

【0118】本発明が提供する空液晶表示素子の製造方法は、電極が形成された第1の基板と電極が形成された第2の基板の間に、該両基板に接着し、液晶をシールするためのシール壁が配置された空液晶表示素子を複数作製する方法であって、少なくとも一方の前記基板上に接着剤を所定形状に配設して、前記シール壁を複数形成する接着剤配設工程と、前記シール壁を介して前記第1基板と前記第2基板を貼り合わせる貼り合わせ工程と、前記貼り合わせ工程の後に行う工程であって、前記第1及び第2基板を所定位置でカットして、複数の空液晶表示素子に分割する分割工程と、前記貼り合わせ工程の後に行う工程であって、各空液晶表示素子の前記第1及び第2基板上の電極をそれぞれ露出させるために、該第2基板及び第1基板の所定部分をそれぞれ取り除く電極露出工程とを含んでおり、前記電極露出工程が、前記分割工程の前に行われることを特徴とする空液晶表示素子の製造方法である。

【0119】本発明に係る空液晶表示素子の製造方法は、分割工程の後に液晶注入工程が行われる場合における前記第2タイプの液晶表示素子の製造方法から、液晶注入工程を省いたものと考えることができる。すなわち、本発明に係る空液晶表示素子の製造方法で作製した空液晶表示素子に対して液晶注入工程を行って液晶表示

素子を作製するときには、第2タイプの液晶表示素子の製造方法によって液晶表示素子を作製したことになる。

【0120】本発明に係る空液晶表示素子の製造方法でも、電極露出工程が分割工程の前に行われるので、それだけ電極露出工程を手間及び時間少なく行うことができる。前記第2タイプの液晶表示素子の製造方法に関して述べたことであって、分割工程の後に液晶注入工程を行う場合にも適用できる手法は、本発明に係る空液晶表示素子の製造方法にも適用できる。得られる効果も同様である。

【0121】

【発明の実施の形態】〔5〕以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0122】本発明に係る製造方法により作製する液晶表示素子の一例の概略断面図を図1に示す。また、この液晶表示素子の概略斜視図を図2に示す。

【0123】図1及び図2の液晶表示素子LDは、光反射型の液晶表示素子である。

【0124】液晶表示素子LDは、第1及び第2の一对の基板S1、S2を有している。これら基板S1、S2の間には液晶LCが配置されている。また、基板間からの液晶漏れを防止するために、基板間にはシール壁SWも配置されている。シール壁SWは、基板間において液晶LCを囲んでおり、基板S1及びS2のいずれにも接着している。

【0125】基板S1、S2は、本例では、いずれもポリカーボネイトからなるフィルムである。基板S1、S2は、いずれも可撓性を有している。

【0126】基板S1、S2には、単純マトリクス駆動を行うために、電極E1、E2がそれぞれ形成されている。電極E1、E2は、本例では、いずれもITOからなる。基板S1上の電極E1は、所定ピッチで互いに平行に並んだ複数の帯状電極からなる。基板S2上の電極E2も電極E1と同様に、所定ピッチで互いに平行に並んだ複数の帯状電極からなる。電極E1の帯状電極はX方向に延びており、電極E2の帯状電極はY方向に延びている。電極E1の帯状電極と電極E2の帯状電極は互いに直交しており、これら帯状電極はいわゆるマトリクス構造を呈している。

【0127】電極E1、E2の上には、さらに配向膜AL1、AL2がそれぞれ形成されている。なお、配向膜AL1、AL2は図2においては図示が省略されている。

【0128】液晶LCは、本例では、ネマティック液晶にカイラル剤を添加したカイラルネマティック液晶である。このカイラルネマティック液晶は、室温でコレステリック相を示し、所定波長の光を選択反射する。液晶LCは、本例では、緑色領域に選択反射波長を有している。液晶表示素子LDによる表示は、図1において基板S2の上側から観察する。観察側から遠い基板S1の裏

側には、黒色の光吸収層BKが設けられている。

【0129】液晶表示素子LDにおいては、複数のスペーサ3及び複数の樹脂構造物4も基板間には配置されている。なお、図2においてはスペーサ3及び樹脂構造物4は図示が省略されている。スペーサ3は、基板間のギャップを制御するため、さらに言うと、液晶LCの厚みを制御するために、基板S1とS2の間に配置されている。樹脂構造物4は基板S1とS2のいずれにも接着しており、両基板の接着強度や、液晶表示素子LD全体の強度を高めている。

【0130】基板S1とS2は、互いにその一部だけが他方の基板と重なり合っている。基板S1は基板S2と重なり合っていない部分S1pを有しており、この基板部分S1pにおいては電極E1が露出している。基板S1の電極E1が露出する部分S1pは、基板S1の基板S2と重なり合う部分から、電極E1が延びる方向に連設されている。同様に、基板S2は基板S1と重なり合っていない部分S2pを有しており、この基板部分S2pにおいては電極E2が露出している。基板S2の電極E2が露出する部分S2pは、基板S2の基板S1と重なり合う部分から、電極E2が延びる方向に連設されている。

【0131】電極E1、E2が露出する基板部分S1p、S2pには、本例では、図3(A)に示すように、駆動IC91が実装された基板92をそれぞれ接続する。これにより、電極E1、E2を駆動IC91にそれぞれ接続する。なお、図3(A)においては電極E1、E2は図示が省略されている。駆動IC91が実装された基板92は、いわゆるTCP(Tape Carrier Package)形態のものである。基板92には基板S1又はS2上の電極を駆動IC91に接続するための電極パターンが形成されている。図3(B)に示すように、基板部分S1p、S2pに駆動IC91を直接実装して、電極E1、E2を駆動IC91に接続してもよい。いずれにしても、電極E1、E2が露出する基板部分S1p、S2pは、いずれも電極を駆動ICに接続するために利用される基板部分である。

【0132】液晶表示素子LDにおいては次のようにして所望の画像を表示する。駆動IC91を介して、駆動対象画素に対応する電極E1の帯状電極と、電極E2の帯状電極の間に所定電圧を印加する。これにより、駆動対象画素の液晶の分子配列を変えて、駆動対象画素における液晶の光反射状態を変える。各画素の液晶の反射状態を所望の画像に応じて変えることで、所望の画像の表示を行うことができる。

【6】上記説明した液晶表示素子LDを作製するときの本発明に係る液晶表示素子の製造方法の一例について説明する。

【0133】まず、本発明に係る液晶表示素子の製造方法の概略を説明する。本発明に係る製造方法において

は、一対の基板を使って一度に複数(本例では、16個)の液晶表示素子を作製する。いわゆる多面取り、多数個取りによって一対の基板から複数の液晶表示素子を作製する。そのため、接着剤(シール剤)によって基板上にシール壁を形成するときには、複数のシール壁を基板上に形成する。そして、接着剤からなる複数のシール壁を介して基板を貼り合わせる。この後、所定位置で基板をカットすることで、複数の液晶表示素子を得る。液晶は、例えば、基板を貼り合わせる前に基板上に供給しておく。液晶は、基板を貼り合わせた後に、基板及びシール壁で囲まれる空間内に供給されることもある。

【0134】以下、液晶表示素子LDの作製方法の一例における各工程について順に詳しく説明する。

(a) 準備工程

まず、第1及び第2の一対の基板S1、S2を準備する。本例では、基板としてポリカーボネイトフィルムを採用する。16個の液晶表示素子LDを作製するので、それに必要な大きさの基板S1、S2を用意する。

(b) 機能膜形成工程

準備した基板S1の一方の面上には、複数の帯状電極からなる電極E1、配向膜AL1を順に形成する。例えば、基板S1上にまず一様に導電膜(本例ではITO膜)を形成した後、その導電膜をフォトリソグラフィ法などを利用して所定形状にエッチングすることで、複数の帯状電極からなる電極E1は形成することができる。配向膜AL1は、例えば、スピンコート法などを利用して形成することができる。

【0135】また、基板S1の他方の面上には、黒色の光吸収層BKを形成する。光吸収層BKは、例えば、黒色の塗料を基板S1に塗布することで形成することができる。

【0136】基板S2の上にも、基板S1と同様にして、電極E2、配向膜AL2を順に形成する。

(c) 接着剤配設工程(シール壁形成工程)

次いで、基板S1、S2の少なくとも一方の基板上に接着剤(シール剤)を所定形状に配設して、シール壁を複数(本例では16個)形成する。

【0137】本例では、基板S2上には図4(B)に示すようにシール壁は形成しない。基板S1上に図4

(A)に示すようにシール剤を所定形状に配設して、16個のシール壁SW1~SW16を形成する。なお、これらシール壁SW1~SW16は、それぞれ図1の液晶表示素子のシール壁SWに対応する。また、説明の都合により、作製されるシール壁SW1~SW16をそれぞれ含んだ液晶表示素子を、それぞれ液晶表示素子LD1~LD16と呼ぶことがある。これら液晶表示素子LD1~LD16は、それぞれ図1の液晶表示素子LDに対応する。

【0138】シール壁SW1~SW16はいずれも四角形枠状である。シール壁SW1~SW16は、基板S1

上において4行4列に並べて配置されている。図4

(A)においてX方向(基板S1上の電極E1が延びる方向)に隣合ういずれの二つのシール壁も、駆動ICの接続に利用する基板部分S1pを設けるために、所定間隔離して形成されている。同様にY方向(基板S2上の電極E2が延びる方向)に隣合ういずれの二つのシール壁も、駆動ICの接続に利用する基板部分S2pを設けるために、所定間隔離して形成されている。

【0139】本例では、接着剤(シール剤)をスクリーン印刷法で上記のような所定形状に配設することで、シール壁SW1~SW16を形成する。

(d) スペース散布工程

次いで、基板S1上のシール壁SW1~SW16で囲まれた各領域内にスペース3を所定密度に散布する。シール壁SW1~SW16で囲まれる領域に対応する部分に孔の開いたマスクを介して、基板S1上にスペース3を散布することで、基板S1上の上記所定領域だけにスペース3を配設する。

(e) 樹脂構造物形成工程

次いで、基板S1、S2の少なくとも一方の基板上に樹脂構造物4を形成する。

【0140】本例では、基板S2上にスクリーン印刷法を利用して樹脂構造物4を形成する。樹脂構造物4は、本例では、基板S2上のシール壁SW1~SW16の各内側領域(シール壁SW1~SW16によってそれぞれ囲まれた領域)に対応する基板S2領域上だけに形成する。

(f) 液晶供給工程(液晶配設工程)

次いで、液晶を少なくとも一方の基板上に供給する。

【0141】本例では、基板S1上のシール壁SW1~SW16に囲まれた各領域内に液晶を配設する。ディスプレイ(図示省略)から液晶を吐出することで、基板S1上の上記各領域に液晶を配設する。基板S1上の各領域には、シール壁で囲まれた領域の面積及び所定の基板間ギャップに対応する量の液晶を配設する。

(g) 基板貼り合わせ工程

次いで、基板S1、S2を一方の端部から他方の端部へ順に加圧することで、液晶LC、並びに、接着剤により形成されたシール壁を介して基板S1とS2を貼り合わせる。基板S1上の電極E1と、基板S2上の電極E2が互いに交差するように、これら基板を貼り合わせる。また、電極E1及びE2が基板の内側に配置されるように、これら基板を貼り合わせる。

【0142】本例では、次のようにして基板S1とS2は貼り合わせる。図5を参照して説明する。

【0143】まず、シール壁が形成された基板S1をテーブル91の平面911上に載置する。テーブル91には多数のエア吸着のための孔(図示省略)が設けられており、これら孔を利用して基板S1をテーブル平面911にエア吸着する。これにより、基板S1を平面9

11上の所定位置に位置ずれしないように保持する。

【0144】次いで、基板S2の一方の端部を基板S1の一方の端部に、シール壁等を介して重ね合わせる。基板S1に対して基板S2を位置決めしてから、上記のように基板S1とS2を重ね合わせる。

【0145】この後、ヒータ52を内蔵するローラ51をテーブル91に沿って移動させることで、基板S1とS2を一方の端部から他方の端部へ順に加圧及び加熱し、これら基板をシール壁SW1~SW16や液晶LC等を介して貼り合わせる。樹脂構造物4、並びに、接着剤(シール剤)からなるシール壁SW1~SW16を両基板S1、S2に接着させることで、基板S1とS2を貼り合わせる。

【0146】このとき、液晶LCは基板S2で押し広げられつつ、基板間のシール壁SW1~SW16で囲まれた各領域内に充填される。これにより、気泡を押し出しつつ基板間に液晶LCを配置することができる。

【0147】これらにより、図6(A)に示すように、液晶表示素子LD1~LD16が連なった、16個の液晶表示素子の集合体である液晶表示素子アセンブリLDAを得る。液晶表示素子アセンブリLDAにおいては、一対の基板S1とS2の間に16個のシール壁SW1~SW16が配置されており、シール壁及び基板によって囲まれた各領域には液晶LCが充填されている。また、基板間には、スペース3及び樹脂構造物が配置されている。このようにこの段階での液晶表示素子アセンブリ中の各液晶表示素子LD1~LD16は、他の液晶表示素子と連なっていること、並びに、電極が露出していないことなどを除けば、目標とする図1及び図2の液晶表示素子LDに近い構造を既に有している。

(h) 電極露出工程

次いで、液晶表示素子アセンブリLDAの基板S2から、各液晶表示素子の基板S1の駆動ICの接続に利用する基板部分S1pを覆っている基板S2部分を取り除き、図6(B)に示すように各液晶表示素子の基板部分S1p上の電極E1を露出させる。また、液晶表示素子アセンブリLDAの基板S1から、各液晶表示素子の基板S2の駆動ICの接続に利用する基板部分S2pを覆っている基板S1部分を取り除き、各液晶表示素子の基板部分S2p上の電極E2を露出させる。本例では、めくり取ることで、これら基板S1及びS2の所定部分を取り除く。

【0148】本例では、基板S1、S2の所定部分のめくり取りを容易にするために、前記接着剤配設工程でシール壁を形成する前に、各基板の残す部分と取り除く部分の境界線に沿って予め各基板にはハーフカットを施してある。

【0149】なお、本例では、各液晶表示素子の基板部分S1p上の電極E1や、基板部分S2p上の電極E2を露出させるのには必要のない基板S2部分(図6

(A)において基板S2の左右端部)及び基板S1部分(図6(A)において基板S1の上下端部)も取り除いている。これら基板部分を取り除くことで電極が露出した基板部分は後述する検査工程等において利用する。後述する検査工程を行わないのであれば、これら基板部分は取り除く必要は特にはない。

(i) 洗浄工程

次いで、シール壁SW1～SW16の外側の基板S1、S2上に付着した液晶を洗浄除去する。シール壁外側の基板上には、上記のように基板を貼り合わせたときにシール壁外に溢れ出した液晶が付着していることがある。電極露出工程において電極を露出させたことで、シール壁外側の基板間に付着した液晶の多くが露出している状態になっている。シール壁外側の基板上に付着した液晶、例えば、駆動ICを電極に接続するために利用される基板部分上に付着した液晶は、この基板部分に駆動ICの実装するときに妨げとなる。基板上に液晶が付着したまま駆動ICを実装するときには、駆動ICのリードと基板上の電極の間の電気的な接続不良が発生しやすくなる。

【0150】本例では、液晶表示素子アセンブリLDAを洗浄液中に浸け、超音波洗浄により液晶を除去する。液晶を除去した後、液晶表示素子アセンブリLDAは、洗浄液から出して乾燥する。

(j) 分割工程

次いで、図6(B)に一点鎖線で示す所定のカットラインに沿って、液晶表示素子アセンブリLDAの基板S1及びS2をカットすることで、液晶表示素子アセンブリLDAを16個の液晶表示素子に分割する。

【0151】これにより、図1及び図2に示す液晶表示素子LDを16個得る。電極露出工程を行っているため、各液晶表示素子LDの基板部分S1p、S2p上の電極E1、E2は露出している。また、洗浄工程を行っているため、各液晶表示素子LDの基板S1及びS2のシール壁外側領域上には液晶は付着していない。

【7】以上説明した本発明に係る液晶表示素子の製造方法においては、分割工程を電極露出工程及び洗浄工程の後に行うため次の利点がある。

【0152】本発明の製造方法と異なり、分割工程を行った後、電極露出工程及び洗浄工程を行っても、本発明の製造方法と同様に一对の基板S1、S2から16個の液晶表示素子LDを作製することもできる。すなわち、液晶表示素子アセンブリLDAを複数の液晶表示素子LDに分割した後、各液晶表示素子LDに対して電極露出工程及び洗浄工程をそれぞれ行っても、電極が露出し、液晶の洗浄除去がなされた液晶表示素子LDを16個得ることができる。しかし、この方法では、電極露出工程及び洗浄工程は、各液晶表示素子LDに対してそれぞれ行わなければならない。それだけ、手間と時間がかかる。

【0153】これに対して本発明の製造方法の洗浄工程においては、液晶表示素子アセンブリLDAに対して洗浄を施す。したがって、上記のように各液晶表示素子それぞれに対して洗浄を施すときよりも、洗浄工程を手間及び時間少なく行うことができる。それだけ、安価に液晶表示素子LDを複数作製することができる。

【0154】また、本発明の製造方法において電極露出工程や洗浄工程を行うときに保持、運搬などする対象は一つの液晶表示素子アセンブリLDAであるので、分割された各液晶表示素子LDをそれぞれ保持、運搬などして電極露出工程及び洗浄工程を行うときよりも、これら工程を手間少なく行うことができる。

【0155】上記説明した例では作製する液晶表示素子は全て同じサイズのものであったが、本発明の製造方法によると、1又は2以上の液晶表示素子のサイズが他の液晶表示素子と異なる複数の液晶表示素子を一对の基板S1、S2から作製することもできる。本発明の製造方法によると、基板S1、S2のサイズが一定であれば、作製する全ての液晶表示素子が同じサイズであろうとなかろうと、液晶表示素子アセンブリLDAを保持、運搬等するための治具、装置は同じものが使用できる。これに対して、分割した後に電極露出工程や洗浄工程を行う場合には、液晶表示素子のサイズごとに保持治具などを準備する必要がある。したがって、本発明の製造方法によると、液晶表示素子作製のために必要な治具等もそれだけ少なくて済む。

【0156】また、接着剤配設工程において前述のようにシール壁SW1～SW16を形成したため、電極露出工程において各液晶表示素子の基板S1、S2上の電極を露出させるために取り除く基板部分が一部接続している。なお、前述のようにシール壁SW1～SW16を含む液晶表示素子をそれぞれ液晶表示素子LD1～LD16と呼ぶ。

【0157】例えば、図6(A)及び図6(B)に示すようにY方向に順次隣合う四つの液晶表示素子LD1～LD4の基板S1上の電極E1を露出させるために、これら各液晶表示素子の基板S2の除去すべき部分は接続している。したがって、これら液晶表示素子LD1～LD4についての基板S2の所定部分を除去する作業(めくり取る作業)は、一遍に、一回で行うことができる。

【0158】Y方向に順次隣合う液晶表示素子LD5～LD8、LD9～LD12、LD13～LD16の基板S2の所定部分の除去作業も同様にそれぞれ一遍に行うことができる。

【0159】X方向に順次隣合う四つの液晶表示素子LD1、LD5、LD9及びLD13の基板S1の所定部分の除去作業も同様に一遍に行うことができる。他のX方向に順次隣合う液晶表示素子の基板S1の所定部分の除去作業も同様に一遍に行うことができる。

【0160】これらにより、液晶表示素子LD1～LD

16の基板S1、S2上の電極を露出するために、基板S1及びS2の所定部分を除去する作業は、本発明の製造方法によると8回で済む。分割した後に各液晶表示素子に対して電極露出工程を施すときには、基板S1及びS2の所定部分を除去する作業は32回行わなければならない。それだけ本発明の製造方法によると、電極露出工程を短時間で、手間少なく行うことができる。

【0161】別の観点から言うと、電極露出工程において順次隣合う液晶表示素子の除去する基板部分が接続するように、接着剤配設工程において基板上にシール壁を形成している。すなわち、Y方向に順次隣合う四つの液晶表示素子の基板S2の除去部分が接続するように、接着剤配設工程においてシール壁を形成している。本例では、Y方向に順次隣合う四つの液晶表示素子からなる組は四組あるが、いずれの組の基板S2の除去部分もそれぞれ接続するように、シール壁は形成されている。また、X方向に順次隣合う四つの液晶表示素子の基板S1の除去部分も接続するように、接着剤配設工程においてシール壁を形成している。本例では、X方向に順次隣合う四つの液晶表示素子からなる組は四組あるが、いずれの組の基板S1の除去部分もそれぞれ接続するように、シール壁は形成されている。

【8】図7(A)に示すようにシール壁を形成すれば、図7(B)に示すように電極露出工程で基板S1、S2から所定部分を除去する作業は、さらに少ない回数で行うことができる。

【0162】図7(A)及び(B)に示す液晶表示素子アセンブリLDA2においては、Y方向に順次隣合う四つの液晶表示素子LD1~LD4の基板S2の除去部分は接続している。また、これら液晶表示素子LD1~LD4にX方向に隣合うとともに、Y方向に順次隣合う四つの液晶表示素子LD5~LD8の基板S2の除去部分は接続している。さらに、液晶表示素子LD1~LD4の組の基板S2の除去部分と、液晶表示素子LD5~LD8の組の基板S2の除去部分も接続している。すなわち、八つの液晶表示素子LD1~LD8の基板S2の各除去部分は全て接続している。したがって、液晶表示素子LD1~LD8の基板S2の除去部分は一度に取り除くことができる。液晶表示素子LD9~LD16の基板S2の除去部分についても同様に一度に取り除くことができる。

【0163】基板S1の除去部分についても同様に2回で取り除くことができる。

【0164】ただし、この場合には、図7(C)に示すように、分割工程を行った後には電極の引き出し方向が異なる液晶表示素子LDとLD'の2種類の液晶表示素子ができる。

【9】接着剤配設工程で基板上に配設する接着剤によって、シール壁SW1~SW16の他に、図8(A)及び(B)に示すようにダミー壁DW1、DW2を形成し

てもよい。なお、図8においては、液晶アセンブリLDAの一部だけが図示されている。

【0165】ダミー壁DW1、DW2は貼り合わせ工程を行うことで、基板S1及びS2のいずれにも接着している。

【0166】ダミー壁DW1、DW2は、電極露出工程において取り除く基板S2部分と残す基板S2部分の境界線に沿った基板上に形成されている。ダミー壁DW1、DW2は、電極露出工程において基板S2の所定部分を取り除くときのめくり始めの位置に形成されている。

【0167】なお、図8においては図示されていないが、ダミー壁DW1及びDW2と同様の位置にも別のダミー壁が形成されている。これらダミー壁は分割工程で液晶表示素子アセンブリを複数の液晶表示素子に分割した後は、いずれの液晶表示素子の基板にも含まれない位置に形成されている。

【0168】ダミー壁DW1及びDW2によって、液晶表示素子LD1、LD5等の電極E1を露出させるために、基板S2の所定部分をめくり取るときに、シール壁SW1やSW5等にかかる力がかかってしまうことを抑制できる。したがって、シール壁SW1やSW5等が、基板から外れてしまうことを抑制できる。基板S2をめくり初めるときに、特に大きな力がシール壁SW1やSW5等にかかりやすいので、上記のようにめくり初めの位置にダミー壁DW1及びDW2を設けることで、これらシール壁が基板から外れることを抑制できる。

【10】樹脂構造物形成工程においては、樹脂構造物4をシール壁内側領域に対応する基板上だけでなく、シール壁外側領域に対応する基板上にも形成してもよい。シール壁外側領域の基板上にも樹脂構造物4を形成しておけば、貼り合わせ工程において二つの基板の位置関係のずれや、撓みを抑制して、これら基板を貼り合わせるができる。

【0169】シール壁外側領域の基板上にも樹脂構造物4を形成する場合であっても、図9に示すように、電極形成工程において基板S2の所定部分をめくり取るときの、めくり始めの基板部分上には樹脂構造物4を形成しないようにしてもよい。このようにすれば、基板S2の所定部分をめくり取りやすい。なお、図9において図示されていない同様の基板部分についても樹脂構造物を形成しておかなければ、同様の効果が得られる。

【11】本発明に係る液晶表示素子の製造方法においては、分割工程の前に各基板上に形成された電極の状態を検査する検査工程を行ってもよい。

【0170】この電極の検査工程は、例えば、次のように行えばよい。図10を参照して説明する。

【0171】図10(A)においては、図6(B)の液晶表示素子アセンブリLDAが示されている。この液晶表示素子アセンブリLDAは既に電極露出工程及び洗浄

工程がなされた後のものである。なお、図10(A)においては、理解容易のために基板S2上の電極E2は実線で示してある。

【0172】ここで、基板S1上の電極E1をカラム電極とする。カラム電極(電極E1)を構成する帯状電極を図10(A)の上側から下側に順にC1~Cnとする。また、基板S2上の電極E2をロウ電極とする。ロウ電極(電極E2)を構成する帯状電極を図10(B)の左側から右側に順にR1~Rmとする。

【0173】基板S2上においては、図10(B)に示すように、奇数番目のロウ電極(R1、R3、R5、...)と、偶数番目のロウ電極(R2、R4、R6、...)とは長さが異なる。奇数番目のロウ電極は基板S2の下端まで延びており、偶数番目のロウ電極は基板S2の下端までは延びていない。

【0174】同様に、基板S1上においては、図10(C)に示すように、奇数番目のカラム電極(C1、C3、C5、...)と、偶数番目のカラム電極(C2、C4、C6、...)とは長さが異なる。奇数番目のカラム電極は基板S1の右端まで延びており、偶数番目のカラム電極は基板S1の右端までは延びていない。

(a) ショート検査

まず、奇数番目のカラム電極だけに電極プローブPcを接触させるとともに、全てのロウ電極に電極プローブPrを接触させる。

【0175】プローブPcはカラム電極と同じ数の電極を有している。プローブPrについても同様にロウ電極と同じ数の電極を有している。

【0176】電極プローブPcのカラム電極への接触位置を偶数番目のカラム電極が形成されていない部分とすることで、奇数番目のカラム電極だけにプローブPcを接触させることができる。電極プローブPrのロウ電極への接触位置を、奇数番目及び偶数番目のいずれのロウ電極も形成されている部分に接触させることで、全てのロウ電極に電極プローブPrを接触させることができる。

【0177】このようにプローブPc、Prをカラム電極及びロウ電極にそれぞれ接触させた後、電源PSからプローブを介して所定電圧を印加して、駆動対象画素の液晶を選択反射状態とする。隣合うカラム電極の間にショート不良が存在しないときには、各液晶表示素子の奇数番目のカラム電極に対応する画素の液晶だけが反射状態となり、均一な表示が得られる。隣合うカラム電極の間にショートしていると、奇数番目のカラム電極とショートしている偶数番目のカラム電極に対応する画素の液晶も反射状態となるため、ショートしていることがわかる。これらにより、カラム電極のショートの有無と、ショートしているカラム電極を特定することができる。

【0178】カラム電極がショートしているときには、どの位置でカラム電極がショートしているかを次のよう

にして検査する。

【0179】ショートしているカラム電極間の電気抵抗を測定することで、その抵抗値からおおよそのショート位置がわかる。したがって、どの液晶表示素子においてショート不良が発生しているかがわかる。

【0180】ロウ電極のショート検査も同様にして行う。

(b) 断線検査

全てのカラム電極にプローブPcを接触させるとともに、全てのロウ電極にプローブPrを接触させて、各カラム電極と各ロウ電極に電源PSから所定電圧を印加する。これにより全ての画素の液晶が選択反射状態になるようにする。いずれかのカラム電極又はロウ電極で断線が発生していると、選択反射状態にならない画素がで

き、どのカラム電極又はロウ電極で断線しているかがわかる。

【0181】このように分割工程の前に電極の検査を行うことで、複数(本例では16個)の液晶表示素子の電極の検査をまとめて行うことができる。それだけ、検査の手間や時間を少なくすることができる。分割工程の後

に、各液晶表示素子について同様の検査を行う場合よりも、検査の手間や時間を少なくすることができる。

【0182】基板を所定位置でカットして複数の液晶表示素子に分割するときには、プローブを接触させた電極部分のある基板部分も切り落としておく。これにより、プローブを接触させた電極部分が損傷していても、その部分からクラックが広がって電極が破損してしまうことがない。

【0183】分割した後、電極不良のある液晶表示素子については、駆動ICの実装などの次の工程は行わない。それだけ無駄な作業を行わずに済む。

[12] 基板貼り合わせ工程における基板貼り合わせの手法は、図5の手法に限定されない。

(a) 例えば、図5の加圧ローラ51に代えて、図11に示す断面扇状の加圧部材53を使って、次のように基板S1とS2を貼り合わせてもよい。

【0184】シール壁等が形成された基板S1は平面テーブル91に保持する。また、基板S2は加圧部材53の周面531上に吸着保持する。

【0185】そして、加圧部材53を支点532を中心に図中反時計回りに揺動させるとともに、テーブル91を加圧部材53の揺動に同期させて図中右方向に移動させることで、基板S1とS2を一方の端部(図中右端部)から他方の端部へ順に加圧しながら、両基板を貼り合わせることができる。

(b) 或いは、図12に示すように互いに対向する二つの加圧ローラ54、55の間を基板S1とS2を順次重ね合わせながら上側から下側に通すことで、基板S1とS2を貼り合わせてもよい。加圧ローラ54、55には、それぞれヒータ56、57が設けられており、加圧

及び加熱しながら基板 S1 と S2 は貼り合わされる。

【0186】この場合、液晶 LC は基板貼り合わせの最中に基板 S1 と S2 の間から、基板 S1、S2 上に供給してもよい。また、スペーサを予め基板上に散布しておくことに代えて、基板 S1、S2 上に供給する液晶 LC 中にスペーサを分散させておいてもよい。

【13】以上の説明では基板を貼り合わせる前又は（及び）最中に基板上に液晶を供給することで、基板及びシール壁で囲まれる空間内に液晶を充填したが、基板を貼り合わせた後に該空間内に液晶を注入してもよい。

【0187】基板を貼り合わせた後に、基板及びシール壁で囲まれる空間内に液晶を注入する場合には、接着剤配設工程において基板上に形成する各シール壁には、例えば、図 13 に示すように液晶注入口 SWi を設けておけばよい。

【0188】この場合、基板貼り合わせ工程を行った後には、基板及びシール壁で囲まれた各空間内には液晶が充填されていない、空液晶表示素子（いわゆる空セル）が得られる。さらに言うと、複数の空液晶表示素子の集合体である空液晶表示素子アセンブリが得られる。空液晶表示素子アセンブリを作製する場合であっても、基板貼り合わせの手法としては例えば上記述べた手法が採用できる。

【0189】空液晶表示素子アセンブリを作製する場合でも、図 14（A）に示すように分割工程の前に電極露出工程を行うことで、電極露出工程を手間少なく行うことができる。なお、図 14（A）においては、液晶注入口の理解容易のために各シール壁は実線で示している。

【0190】液晶供給工程を行い液晶表示素子を作製するときの各工程における前述の各種手法は、空液晶表示素子を作製してから液晶表示素子を作製する場合にも適用できる。得られる効果も同様である。

【0191】空液晶表示素子を作製した場合、基板及びシール壁で囲まれた空間内には、例えば真空注入法によって液晶注入口から液晶を注入すればよい。液晶を注入した後、液晶注入口は封止剤によって封止すればよい。

【0192】液晶注入工程は、分割工程の前に行ってもよく、後に行ってもよい。また、液晶注入工程は、電極露出工程の前に行ってもよく、後に行ってもよい。洗浄工程を行う場合には、洗浄工程は分割前に行ってもよく、後に行ってもよい。分割工程の前に液晶注入工程、洗浄工程を行えば、その工程を手間少なく行うことができる。

【0193】図 14（A）に示す 16 個の空液晶表示素子の集合体である空液晶表示素子アセンブリ LDA3 を作製した場合、液晶注入工程は空液晶表示素子アセンブリ LDA3 を例えば図 14（B）に示すようにプレ分割（プレカット）した後に行ってもよい。図 14（B）に示すように空液晶表示素子アセンブリ LDA3 をプレ分割すると、四つの空液晶表示素子の集合体である空液晶

表示素子アセンブリが四つできる。各空液晶表示素子アセンブリにおいては四つのシール壁が一行に並んでいる。また、各空液晶表示素子アセンブリにおいては、各シール壁に設けた液晶注入口 SWi が一つの直線上に一行に並んでいる。そのため、シール壁及び基板によって囲まれた空間内への液晶注入を行いやすい。液晶注入を終えた後、例えば、四つの液晶表示素子アセンブリの洗浄を行ってから、これらを分割することで 16 個の液晶表示素子が得られる。

【0194】液晶注入工程は、空液晶表示素子アセンブリ LDA3 を 16 個に分割した後、各空液晶表示素子に対して行ってもよい。

【0195】このように貼り合わせ工程の後に液晶注入工程を行うことで、基板間に液晶を配置する場合であっても、前述のように分割工程の前に検査工程を行ってよくことで、検査工程を手間少なく行うことができる。

【0196】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、いわゆる多面取りによって液晶表示素子を複数作製する方法であって、従来よりさらに手間及び時間を少なく液晶表示素子を作製することができる液晶表示素子の製造方法を提供することができる。

【0197】また、本発明は、いわゆる多面取りによって空液晶表示素子を複数作製する方法であって、従来よりさらに手間及び時間を少なく空液晶表示素子を作製することができる空液晶表示素子の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る製造方法により作製する液晶表示素子の一例の概略断面図である。

【図 2】図 1 の液晶表示素子の概略斜視図である。

【図 3】図 3（A）は図 1 の液晶表示素子に駆動 IC が実装された基板が接続された様子を示しており、図 3（B）は図 1 の液晶表示素子の基板に駆動 IC が直接実装された様子を示している。

【図 4】図 4（A）及び（B）は一对の基板のうちの少なくとも一方の基板上に配設する接着剤により形成するシール壁の配列の一例を示す図である。

【図 5】基板貼り合わせの手法の一例を示す図である。

【図 6】図 6（A）及び図 6（B）は液晶表示素子アセンブリの一例の電極露出工程を行う前と後の状態を示しており、図 6（C）は該液晶表示素子アセンブリを分割してできる液晶表示素子を示している。

【図 7】図 7（A）及び図 7（B）は液晶表示素子アセンブリの他の例の電極露出工程を行う前と後の状態を示しており、図 7（C）は該液晶表示素子アセンブリを分割してできる液晶表示素子を示している。

【図 8】図 8（A）はダミー壁が形成された液晶表示素子アセンブリの一部を示す概略平面図であり、図 8（B）は基板所定部分をめくり取っているときの該液晶

表示素子アセンブリの概略斜視図である。

【図9】電極露出工程を行った後の液晶表示素子アセンブリの他の例の一部を示す概略平面図である。

【図10】図10(A)は検査工程を行う様子を示す図であり、図10(B)はロウ電極の拡大平面図であり、図10(C)はカラム電極の拡大平面図である。

【図11】基板貼り合わせの手法の他の例を示す図である。

【図12】基板貼り合わせの手法のさらに他の例を示す図である。

【図13】図13(A)及び(B)は一对の基板のうちの少なくとも一方の基板上に配設する接着剤により形成するシール壁の他の例を示す図である。

【図14】図14(A)は液晶注入口が設けられたシール壁を複数有する空液晶表示素子アセンブリに対して電極露出工程を施した様子を示しており、図14(B)は該空液晶表示素子アセンブリをプレ分割した後の様子を示しており、図14(C)は図14(B)の液晶表示素子アセンブリをさらに分割してできる液晶表示素子を示

している。

【符号の説明】

LDA、LDA2 液晶表示素子アセンブリ

LDA3 空液晶表示素子アセンブリ

LD、LD1～LD16 液晶表示素子

S1、S2 基板

E1、E2 電極

R1～Rm ロウ電極

C1～Cn カラム電極

10 AL1、AL2 配向膜

3 スペース

4 樹脂構造物

SW1～SW16 シール壁

SWi 液晶注入口

DW1、DW2 ダミー壁

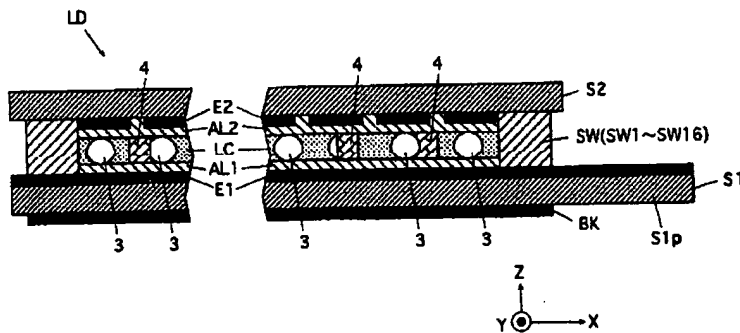
BK 光吸収層

LC 液晶

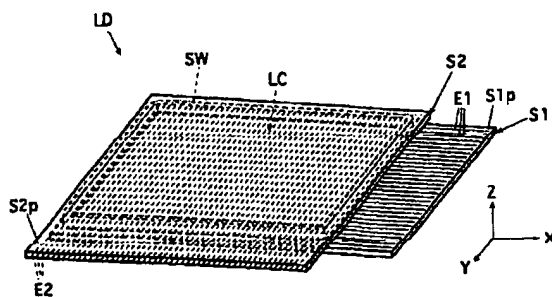
91 駆動IC

92 駆動ICが実装された基板

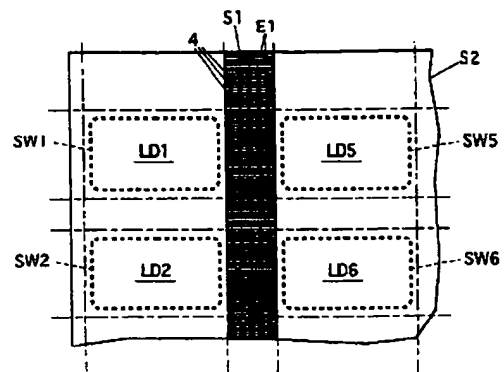
【図1】



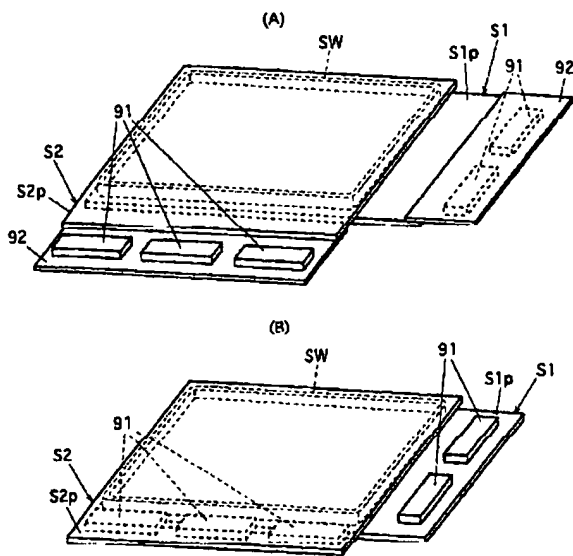
【図2】



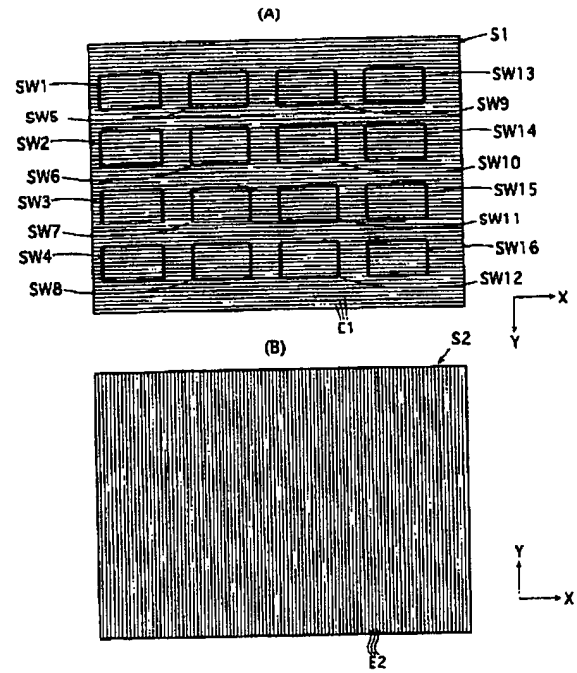
【図9】



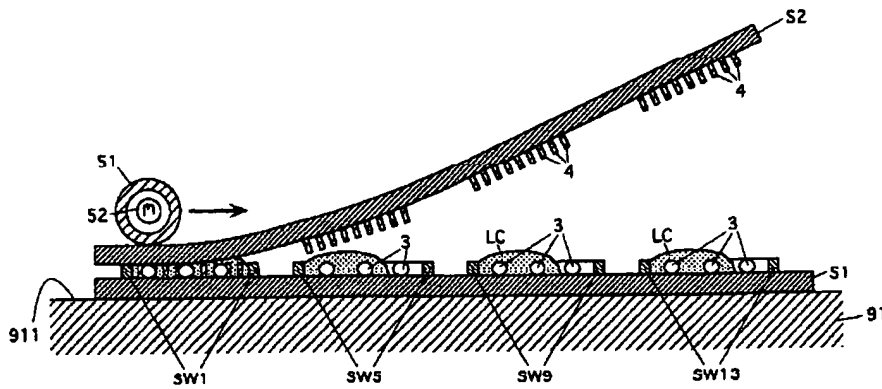
【圖 3】



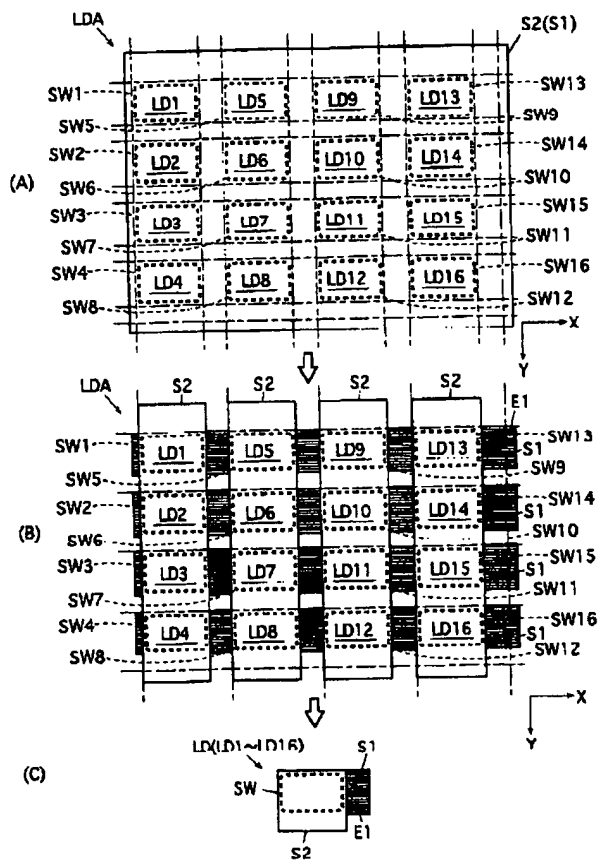
【図 4】



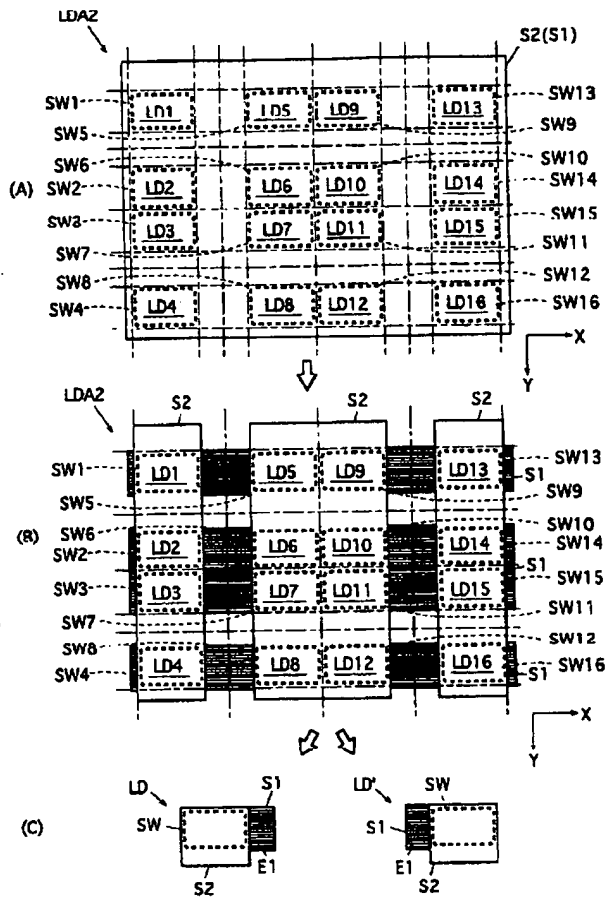
【图5】



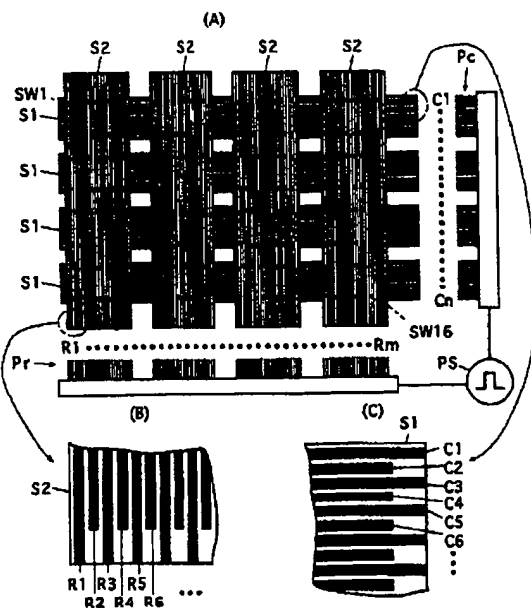
【図6】



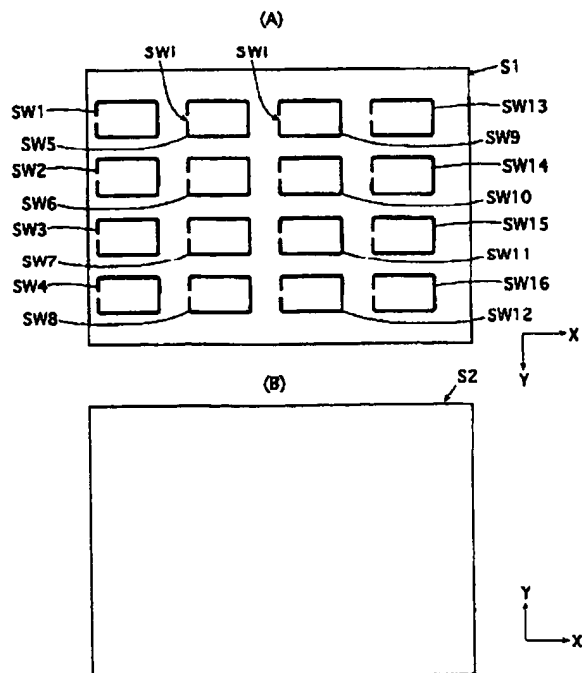
【図7】



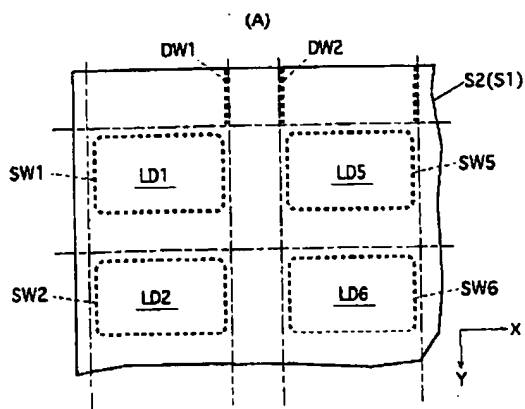
【図10】



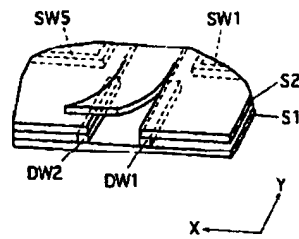
【図13】



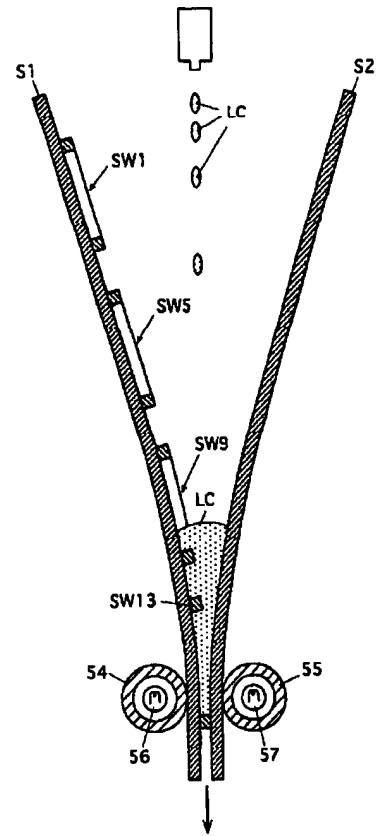
【図 8】



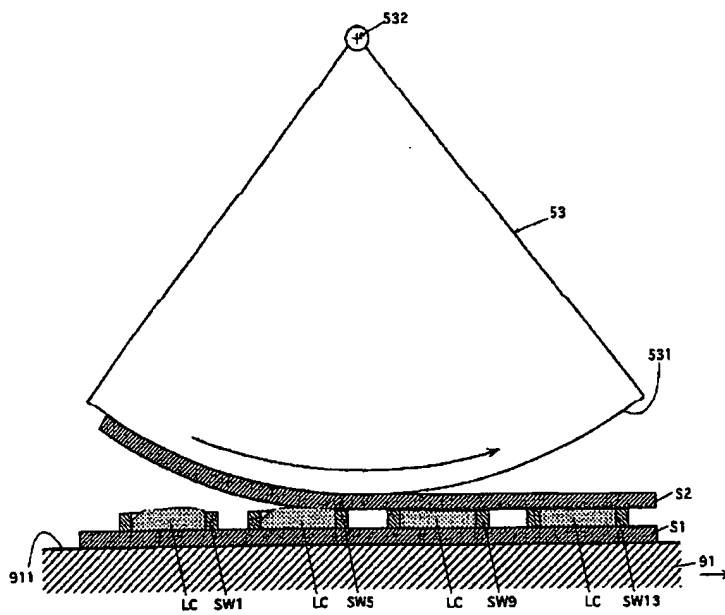
(B)



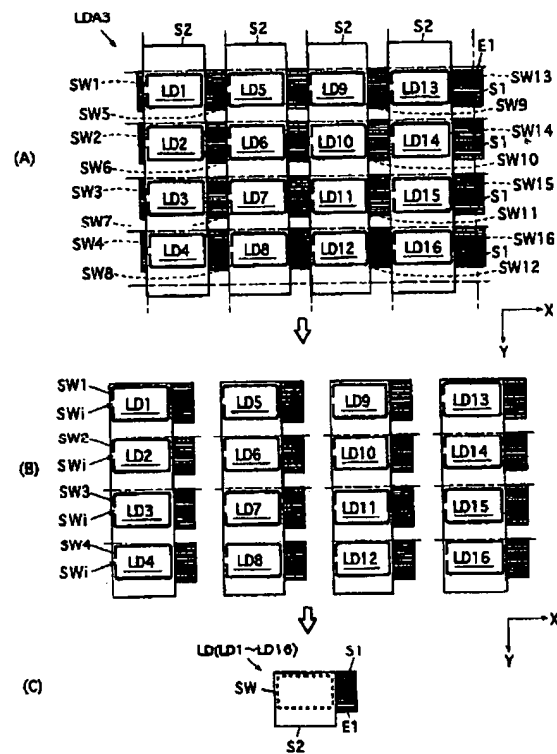
【図 12】



【図 11】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 橋本 清文
大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

F ターム(参考) 2H088 EA02 FA03 FA04 FA05 FA07
FA09 FA10 FA13 FA21 FA26
FA28 FA29 FA30 HA01
2H089 LA07 LA09 NA22 NA24 NA45
NA48 NA55 NA56 NA60 QA12
TA01 TA03
2H090 HC18 JB03 JC11 JC13 JC17
JC18 JC19 LA01 LA02 LA03
2H092 GA41 MA01 MA17 NA27 PA01
PA03 PA04
5G435 AA17 BB12 KK05

LIQUID CONSTANT QUANTITY DISCHARGER

Publication number: JP4305265

Publication date: 1992-10-28

Inventor: IKUSHIMA KAZUMASA

Applicant: MUSASHI ENG KK

Classification:

- International: **B05C5/00; B05C11/10; B05C5/00; B05C11/10; (IPC1-7): B05C5/00; B05C11/10**

- European:

Application number: JP19910090970 19910330

Priority number(s): JP19910090970 19910330

Report a data error here

Abstract of JP4305265

PURPOSE: To miniaturize the device which controls the operation of plural syringes and also to facilitate and expedite the input operation of discharging data.

CONSTITUTION: A plural number of syringes 51 are provided; a supply source 7 of pressurized air to each syringe and an air intake source 12 which exerts a negative pressure are provided; electromagnetic selectors 52 for selecting syringes are connected to each syringe; an electromagnetic selecting valve 3 for discharging, with which either the air supply source or the air intake source is selectively allowed to communicate with the electromagnetic selecting valves 52 for selecting syringes, is arranged; and a pressure sensor 17 is provided between the electromagnetic selecting valve 3 for discharging and the electromagnetic selecting valves 52 for selecting syringes. An electromagnetic selecting valve 10 for intake is arranged between the electromagnetic selecting valve for discharging and the air intake source; a control part 23, which outputs discharge signals and intake signals respectively to the electromagnetic selecting valve for discharging and the electromagnetic selecting valve 10 for intake and which outputs syringe selecting signals to the electromagnetic selecting valves for syringes, is provided; and the control part, input means 54, 58 for syringe switching signals, data memory channel switching means 55, 59, and a data memory part 56 are connected.

